



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

“DISEÑO DE UNA RED DE COBRE UTILIZANDO TECNOLOGÍA xDSL EN UNA ZONA RESIDENCIAL PARA UN GRUPO DETERMINADO DE HOGARES.”

TESINA DE SEMINARIO

Previa a la obtención del Título de:

LICENCIADO EN REDES Y SISTEMAS OPERATIVOS

Presentado por:

**JUAN CARLOS TOMALÁ NÁJERA
ALEX DANIEL BÓSQUEZ HERNÁNDEZ**

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO 2014

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Miguel Giovanni Molina Villacís profesor de seminario de graduación por su invaluable ayuda durante la elaboración del presente trabajo.

Juan Carlos Tomalá Nájera

DEDICATORIA

A Dios gracias ya que sin él no hay éxitos; Mi familia por ser ese apoyo incondicional en mi vida y darme las fuerzas cuando las necesite, amigos y profesores durante toda mi vida a todos ellos gracias por este logro.

Juan Carlos Tomalá Nájera

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Miguel Giovanni Molina Villacis profesor de seminario de graduación, a mis padres por la ayuda incondicional y esfuerzo permanente para poder hacer realidad este sueño compartido.

Alex Daniel Bósquez Hernández

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a dios, pilar fundamental en la vida de cada uno de nosotros, a mi hija, padres, esposa, y a todas las personas que ayudaron directa o indirectamente para que este trabajo sea finalmente consolidado y exitoso y llegar a un propósito que al final llenara de alegría a mi familia por el logro alcanzado.

Alex Daniel Bósquez Hernández

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Miguel Molina', is written over a horizontal line.

Ms. Miguel Molina

PROFESOR DEL SEMINARIO DE GRADUACIÓN

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Giuseppe Blacio Abad', is written over a horizontal line.

Ing. Giuseppe Blacio Abad

PROFESOR DELEGADO POR LA UNIDAD ACADÉMICA

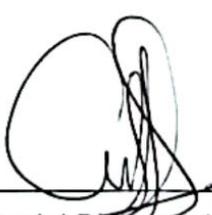
DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta tesina, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL".

(Reglamento de exámenes y títulos profesionales de la ESPOL)



Juan Carlos Tomalá Nájera



Alex Daniel Bosquez Hernández

RESUMEN

El presente trabajo consiste en diseñar una red en la zona residencial en la zona vía a la costa, escogimos la urbanización COSTALMAR que es una urbanización a unos 4,4 K de la central más próxima de la central ubicada por ese sector.

Durante el estudio de la central de la operadora como la central propia hemos analizado los equipos que conforman una central así como el medio de transmisión que usa la misma, enfocándonos en la red de telefonía existente, por eso basándonos en los estudios realizados tanto en libros como en estándares para la tecnología ADSL 2 hemos especificado el uso de los equipos tales como DSLAM, splitters, router, par de cobre y varios factores para llevar a cabo el diseño, detalladamente hemos realizado el trabajo de la siguiente manera:

Capítulo 1 está enfocado en la parte referencial tales como antecedentes, objetivos generales y específicos.

Capítulo 2 está formado por conceptos que hemos obtenido de fuentes tales como libros, sitios web de empresas dedicadas a este tema así como manuales de instalación y diseño de redes.

Capítulo 3 hablamos sobre sitios que ya se han implementado la tecnología ADSL por eso las hemos puesto como referencias para así estudiar más a fondo como se puede diseñar una red.

También hablamos como se compone el estudio del diseño de una red usando ADSL por lo tanto en este capítulo estudiamos el lugar donde haremos el diseño así

como la central de la operadora y la central a desarrollar, detallamos la planta externa, red primaria, cajetines, red secundaria y el bucle de abonado.

Capítulo 4 damos la propuesta del diseño que favorece ya que por la ubicación es difícil proveer servicio de internet por las limitaciones de la distancia ya que se usa el par de cobre como medio físico.

Y por último las conclusiones que hemos sacado de este trabajo que es una propuesta interesante ya que brindaremos un servicio a un costo bajo y tendría mucha acogida en estos sectores.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
RESUMEN.....	VIII
ÍNDICE GENERAL	X
GLOSARIO.....	XIV
ABREVIATURAS	XVI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIX
ÍNDICE DE TABLAS.....	XXI
INTRODUCCIÓN.....	XXII
CAPÍTULO 1.....	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.3 JUSTIFICACIÓN	2
1.4 OBJETIVO GENERAL.....	2
1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
1.6 ALCANCE	3
CAPÍTULO 2.....	4
MARCO TEÓRICO	4
2.1 DEFINICIÓN DE UNA RED	4

2.1.1	Modelos de protocolos de una red.....	5
2.1.2	Topologías de redes.....	5
2.1.3	Tipos de redes.....	8
2.1.4	Intranets	9
2.1.5	Extranets	9
2.1.6	VPN (Redes Privadas Virtuales).....	10
2.2	IMPORTANCIA DEL ANCHO DE BANDA.....	11
2.2.1	Limitaciones de ancho de banda	11
2.3	TRANSMISIÓN DE DATOS.....	12
2.4	BITS Y TÉRMINOS DE MEDIDA.....	13
2.5	VISIÓN GENERAL DE LA CONECTIVIDAD DE ALTA VELOCIDAD POR MARCACIÓN	14
2.6	RED DE ACCESO.....	15
2.6.1	Cable modem.....	15
2.6.2	Discado (Dial-Up)	16
2.6.3	RDSI (ISDN).....	16
2.6.4	Tecnología xDSL.....	17
2.7	FUNCIONAMIENTO DE xDSL	18
2.8	ESTUDIO DEL MEDIO DE TRANSMISION.....	20
2.8.1	Par de cobre.....	20
2.8.2	Atenuación	21
2.8.3	Ruido.....	21
2.8.4	Dispersión	22

2.8.5	Cruce de llamada (cruzada).....	22
2.8.6	Derivaciones.....	23
2.9	USO DE ADSL COMO SOLUCION DE SERVICIOS DE BANDA ANCHA	24
2.9.1	ADSL frente a conexiones dial-up y enlaces dedicados.....	24
2.10	PLANTA EXTERNA.....	26
2.10.1	Por la red:.....	26
2.10.2	Por su instalación:	26
CAPÍTULO 3.....		30
ADSL Y ESQUEMAS DE UTILIZACIÓN		30
3.1	TIPOS DE ADSL	30
3.3	ADSL2.....	29
3.3.1	ADSL2 y su funcionamiento.....	29
3.3.2	Uso de ADSL2.....	29
3.4	UBICACIÓN DE UN CENTRAL TELEFONICA PÚBLICA QUE UTILIZA ADSL EN GUAYAQUIL.....	30
3.4.1	Caso Puerto Azul.....	30
3.5	ESQUEMA DE DISEÑO ADSL UTILIZADO EN OPERADORA DEL SECTOR PUERTO AZUL	31
3.6	DESCRIPCIÓN DE RED ADSL	31
3.7	ANÁLISIS DE LA CENTRAL PUERTO AZUL.....	33
3.7.1	Segmento de MDF	34
3.7.2	Segmento de red primaria	36

3.7.3	Armarios.....	39
3.7.4	Segmento de red secundaria.....	40
CAPÍTULO 4.....		41
ESQUEMA DE UN DISEÑO CON TECNOLOGÍA ADSL2		41
4.1	ESTUDIO DE PLANTA EXTERNA.....	41
4.2	PROPUESTA DEL DISEÑO	43
4.3	ANÁLISIS DE LA CENTRAL DE LA URBANIZACION.....	44
4.3.1	Análisis de pares de cobre	45
4.4	NORMAS DE CONEXIONES	46
4.5	EQUIPOS PARA DISEÑO DE URBANIZACION	47
4.5.1	Diseño en general	47
4.5.2	Equipos en el hogar.....	49
4.5.3	Equipos en el cuarto de Cómputo.....	51
4.6	UBICACIÓN DEL CENTRO DE CÓMPUTO DE LA URBANIZACION	56
4.6.1	Especificaciones técnicas de protocolos.....	58
4.6.2	Especificaciones de Proveedor de Internet.....	58
4.6.3	Administración de la red	59
4.6.4	Ventajas Técnicas	59
CONCLUSIONES.....		62
RECOMENDACIONES.....		65
ANEXO A		67
ANEXO B		73
BIBLIOGRAFIA.....		74

GLOSARIO

Topología: Es la representación geométrica y geográfica entre todos los enlaces y dispositivos que unen una red.

Ancho de banda: Se define como la cantidad de información que puede fluir a través de una conexión de red en un periodo de tiempo dado.

Última milla: En enlace de conexión final hacia el usuario.

Amplificadores: Equipos para incrementar la señal por un medio físico.

Repetidores: Equipos que sirven como portador de señal cuando se llega a una distancia limitada.

Conmutador: Es un dispositivo que une conecta dos o más segmentos de red.

Infraestructura: Es un diseño compuesto por varios componentes a seguir para diseñar una red.

Estándares: Especificaciones técnicas para llevar a cabo un modelo de red.

Planta externa: infraestructura exterior de la empresa para llevar a cabo el ofrecimiento de un servicio.

Bucle de abonado: Es la parte de la red de acceso que une al usuario con el nodo de red de comunicación.

Acometida: Se denomina Acometida al conjunto de elementos empleados que conectan una instalación particular a la Red de Distribución.

Red primaria: Es toda la red que va desde el repartidor principal hacia los cajetines, son todos los pares de cobre que van subterráneamente.

Red secundaria: Es la red o cables que salen del armario hacia los postes.

Armarios: Es el elemento de red que une la red primaria y secundaria

DSLAM: Es el dispositivo encargado de separar la voz y datos del usuario.

ABREVIATURAS

DSL: Línea digital de abonado

TCP/IP: Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet

LAN: Red de área local

MAN: Red de área metropolitana.

WAN: Red de área extendida.

OSI: Modelo de interconexión de sistemas abiertos

GBPS: Gigabits por segundo

VPN: Red privada virtual

SOHO: Oficina pequeña / Oficina casera

POTS: Red conmutada de servicio de voz

RDSI: Red Digital de Servicios Integrados

ITU: Unión International de telecomunicación

KHZ: Kilohercios

ATU-R: ADSL Terminal de unidad remota

ATU-C: ADSL Terminal de unidad central

DSLAM: Multiplexor de línea de acceso de abonado digital

PVC: Circuitos virtuales permanentes

DHCP: Protocolo de configuración dinámica de host

ODF-A: Distribuidor de fibra óptica de entrada

ODF-B: Distribuidor de fibra óptica de salida

MDF: Estructura de distribución de señales

SDH: Jerarquía Digital Síncrona

PEM: Pulso electromagnético

DMT: Modulación por Multitono Discreto

SS7: Sistema de señalización número 7

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 Topología Anillo	6
Figura 2-2 Topología de bus.....	6
Figura 2-3 Topología jerárquica.....	7
Figura 2-4 Topología estrella	7
Figura 2-5 Topología hibrida	8
Figura 2-6 División de voz y datos en el medio de transmisión.....	24
Figura 3-1 Ubicación Geográfica de Puerto Azul	30
Figura 3-2 Ubicación Geográfica de la Operadora del sector	31
Figura 3-3 Ubicación geográfica de COSTALMAR	32
Figura 3-4 Diseño breve de cómo funciona una infraestructura de red telefónica ..	33
Figura 3-5 Conexión de abonado	34
Figura 3-6 Tarjeta de abonados.....	34
Figura 3-7 Repartidor de central	35
Figura 3-8 Regletas de líneas.....	36
Figura 3-9 Regleta POTS	36
Figura 3-10 Regletas primarias.....	37
Figura 3-11 ODF	38
Figura 3-12 Equipos ODF.....	38
Figura 3-13 Red secundaria	40
Figura 4-1 Plano de la zona residencial COSTALMAR	42
Figura 4-2 Enlace entre central y residencia	43
Figura 4-3 Central telefónica de la residencia	44

Figura 4-4 Enlace de fibra de la central de residencia	44
Figura 4-5 Normas del diseño.....	46
Figura 4-6 Diseño de red en la zona residencial	48
Figura 4-7 Modem Huawei HG520v	49
Figura 4-8 Splitter utilizado en los abonados	50
Figura 4-9 DSLAM	51
Figura 4-10 Router Agregador	53
Figura 4-11 Servidor	54
Figura 4-12 Diseño de ubicación de equipos	56
Figura 4-13 Diseño general de la conexión entre centrales y a los abonados finale	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tipos de Redes.....	9
Tabla 2 Tasa de bits	12
Tabla 3 Unidades de Bits.....	14
Tabla 4 Funciones de varias tecnologías xDSL	19
Tabla 5 Comparación de ADSL y Modem.....	26
Tabla 6 Tipos de ADSL.....	30
Tabla 7 Características de tipos de ADSL.....	28
Tabla 8 Distancias de tipos de ADSL 2	30

INTRODUCCIÓN

Los servicios de Banda ancha se han expandido rápidamente a gran parte de la sociedad, ahora las necesidades de tener internet ya no se basa solamente en leer correos o visitar páginas web, la demanda del usuario ahora va más allá de eso que en la actualidad el usuario de hogar requiere de un mayor ancho de banda que puede ser utilizado para bajar música, descargar videos, hacer video llamadas, etc. Es por eso que se requiere un buen ancho de banda, en la actualidad la tecnología ADSL usa el medio de transmisión de la línea telefónica como conductor y es una tecnología que ha tenido buena acogida no tan solo en el país sino a nivel mundial, en el país hay lugares que no cuenta con una infraestructura de cableado telefónico ya que por eso muchos usuarios de ciertas zonas deben adquirir este servicio por medio de equipos satelitales, por esa razón nos hemos enfocado en diseñar una red usando ADSL en un lugar donde no hay cableado telefónico y así proveer un servicio con menor costo para el usuario.

CAPÍTULO 1

MARCO REFERENCIAL

1.1 ANTECEDENTES

Este proyecto se plantea en la zona residencial “Costa al Mar” Se decidió trabajar en este lugar debido a las necesidades y crecimiento de población en esta residencia ya que ha tenido una gran acogida comercial de la ciudad.

Al crecer la población se deben satisfacer las necesidades de servicios básicos en cuanto nos referimos a luz, agua y teléfono.

Está de más decir que ya en la actualidad el servicio de internet es considerado como un servicio básico en la humanidad y es por eso que se debe satisfacer dicho requerimiento en zonas residenciales a través del diseño de una red eficiente para poder brindar un servicio de calidad.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a la necesidad que implica vivir en una zona residencial lugar donde se plantea el proyecto, conlleva una gran demanda de servicios no tan solo básicos; sino tales como seguridad, recreación, etc.

Esto implica satisfacer la necesidad del usuario con un servicio óptimo y a la vez sería muy costoso.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Vista las insuficiencias de la zona donde se estudiara para el diseño, hoy en día la tecnología juega un papel importante en el desarrollo de la sociedad, la infraestructura de una red por xDSL como medio de comunicación telefónico es apropiada para la implementación de diversos servicios tales como voz y video conferencias.

1.4 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una red de cobre usando la tecnología xDSL para un conjunto residencial aprovechando la infraestructura ya existente de las líneas telefónicas.

1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Mostrar un diseño de una red de acceso a internet mejor a las ya existentes usando la infraestructura ya existente.

2. Exponer las necesidades de demanda con velocidades de transmisión y ancho de banda con el diseño a planificar.
3. Facilitar a los usuarios residenciales conectarse por medio de la tecnología de xDSL, tiempo completo, empleando la red basada en cobre.

1.6 ALCANCE

Se pretende diseñar una red para 25 usuarios; el diseño debe ser escalable ya que en estos tipos de lugares hay residencias vecinas y así se podrá implementar no solo ahí sino en varias localidades para así brindar los beneficios de este proyecto

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

Este capítulo describe lo que son las tecnologías xDSL; sus ventajas, desventajas, metodologías y modo de uso. También incursionaremos en el tema de las redes ya sea los conceptos y diseños.

2.1 DEFINICIÓN DE UNA RED

Las redes que enlazan computadoras y dispositivos de computación proporcionan un procesamiento flexible. La creación de redes influye dos tipos de diseños: lógico y físico. El modelo físico describe de modo en que se enlazara física y electrónicamente el hardware y software de la red. [1]

2.1.1 Modelos de protocolos de una red

Hay dos modelos de protocolos de la red, los cuales son el protocolo TCP/IP y el modelo de referencia OSI:

TCP/IP: En la década de 1970, el gobierno de los Estados Unidos fue el primero en desarrollar el protocolo de control de Transmisiones / Protocolo de internet TCP/IP para enlazar sus agencias de investigación de la defensa. [1]

1. TCP: Es el principal protocolo de comunicaciones de internet, se divide en 5 capas. [1]
2. OSI: Este modelo de interconexión de sistemas abiertos se diseñó para permitir la comunicación entre diferentes computadoras de distintos fabricantes que utilicen cualquier sistema operativo, siempre y cuando cada uno esté de acuerdo con el modelo OSI [1]

2.1.2 Topologías de redes

La cantidad posible de forma de ordenar los nodos o sistemas y dispositivos de conmutación en una red, quizá parezcan ser ilimitados. En realidad solo hay cinco tipos principales de topologías de red; modelos lógicos que describen como se estructuran o configuran las redes: red de anillo, de bus, jerárquica, de estrella e híbrido: [1]

1. ANILLO: Tipo de topología que contiene computadoras y dispositivos de computación dispuestos en un anillo o círculo. Con una red de anillo, no existe una computadora central coordinadora [1]

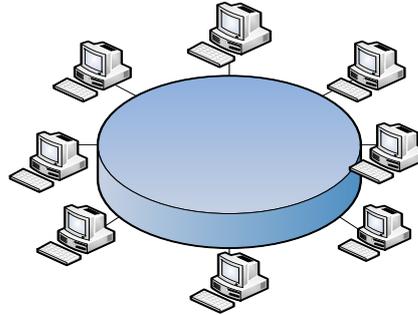


Figura 2-1 Topología Anillo [1]

2. BUS: Topología que consiste de computadoras y dispositivos de computación en una sola línea. Cada dispositivo tiene conexión directa al bus y se puede comunicar directamente con todos los demás dispositivos de la red [1]

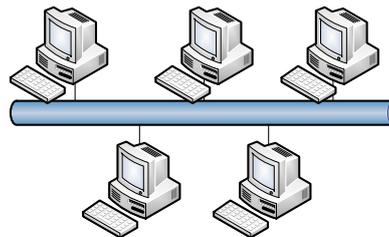


Figura 2-2 Topología de bus [1]

3. JERARQUICA: Usa una estructura en forma de árbol, en la cual los mensajes pasan a lo largo de las ramas de la jerarquía hasta que llegan a su destino [1].

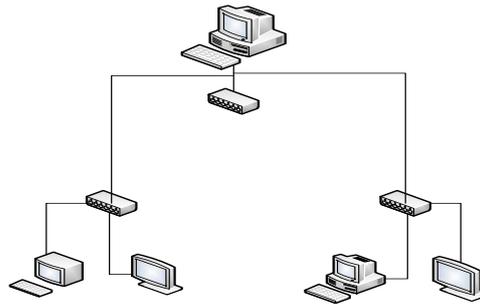


Figura 2-3 Topología jerárquica [1]

4. ESTRELLA: Topología que tiene un concentrador central o sistema de computación, y otras computadoras o dispositivos de computación están colocadas al final de las líneas de comunicaciones que se originan desde el eje o computadora central. [1]

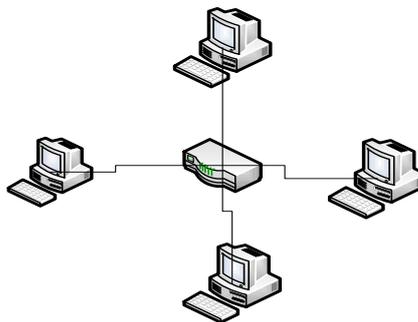


Figura 2-4 Topología estrella [1]

5. HIBRIDA: Se puede diseñar esta red en base de elementos de cualquiera de las cuatro topologías anteriores. [1]

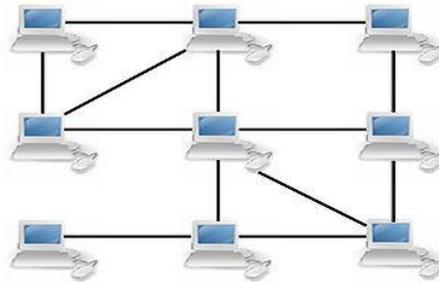


Figura 2-5 Topología híbrida [1]

2.1.3 Tipos de redes

Por otro lado en la actualidad y sobre todo desde el punto de vista de negocio, las redes se pueden clasificar en tres categorías dependiendo de la escala geográfica de su implementación. Así en función de su extensión geográfica se disponen de redes LAN, MAN, WAN: [1]

- LAN: (Red de área local)
- MAN: (red de área metropolitana)
- WAN: (Red de área extendida)

	LAN	MAN	WAN
Espacio Geográfico	Edificio o campus	Ciudad o Región	País o Continente
Propiedad	Entidad Privada	Privada o Publica	Típicamente publica
Velocidades	[10Mbps, 10Gbps]	[10 Mbps, 20 Mbps, 16 Gbps y 10 Gbps mediante fibra óptica]	
Topologías físicas más usadas	Bus, Anillo, Estrella	Anillo, Malla, Bus	Malla, Punto a punto

Tabla 1 Tipos de Redes [2]

2.1.4 Intranets

Una configuración común de una LAN es una intranet. Las intranets están diseñadas para que accedan a ellas los usuarios que tienen privilegios de acceso a una LAN interna de la empresa. [2]

2.1.5 Extranets

Es una intranet parcialmente accesible para los foráneos autorizados, una extranet proporciona varios niveles de accesibilidad a los foráneos. Puede

acceder a una extranet solo si dispone de un nombre de usuario y una contraseña válidos, y su identidad determina que partes de la extranet puede ver [2]

2.1.6 VPN (Redes Privadas Virtuales)

Una red privada virtual es una red privada construida dentro de una infraestructura de red pública, como internet, una VPN es un servicio que ofrece conectividad segura y fiable sobre la infraestructura de una red pública. [2]

1. **VPN de Acceso.-** Ofrece acceso remoto a la intranet o extranet de la sede central tanto al trabajador móvil como a la SOHO (oficina pequeña / oficina en casa), las VPN de acceso utilizan marcación analógica, RDSI, DSL, IP móvil, y tecnologías de cable para conectar con seguridad a usuarios móviles. [2]
2. **VPN Intranet.-** Enlazan oficinas regionales y remotas con la red interna de la sede central sobre una infraestructura compartida utilizando conexiones dedicadas. [2]
3. **VPN Extranet.-** Enlazan socios comerciales con la red de la sede central sobre una infraestructura compartida utilizando conexiones dedicadas. [2]

2.2 IMPORTANCIA DEL ANCHO DE BANDA

El ancho de banda es finito, independientemente del medio utilizado para construir la red, el ancho de banda está limitado por la capacidad de la red para transportar información [3].

Las limitaciones del ancho de banda (debidas a las propiedades físicas los cables telefónicos de par trenzado y la tecnología de voz del módem) son los que limitan la tasa de transferencia de los módems convencional a 56Kbps (Kilobits por segundo), las tecnologías utilizadas por DSL también utilizan los mismos cables telefónicos de par trenzado, pero DSL proporciona un ancho de banda mucho mayor que el disponible con los módems convencionales. El rango de frecuencia utilizado por la voz y por los módems POTS (conmutación telefónica de operadora pública), por ello puede enviar más bits por segundo (bps) a través de DSL [4]

2.2.1 Limitaciones de ancho de banda

El ancho de banda varía en función del tipo de medio, las características físicas del medio cuentan. Sin embargo, el ancho de banda real de una red está determinado por una combinación del medio físico y las tecnologías elegidas para la señalización y la detección de las señales de la red. [4]

Servicio WAN	Usuario Típico	Tasa de bits
Modem	Particulares	56 Kbps
ADSL	Particulares y pequeñas empresas	1.5 Mbps
RDSI	Tele trabajadores y pequeñas empresas	128 Kbps
Frame Relay	PYMES	56 Kbps – 1.544 Mbps
T1	Grandes Entidades	1.544 Mbit/s
T3	Grandes entidades	43.232 Mbit/s
STS-1 (OC-1)	Compañías telefónicas, backbones	51.84 Mbit/s
STS-3 (OC-3)	Compañías telefónicas, backbones	155.52 Mbit/s
STS-48 (OC-48)	Compañías telefónicas, backbones	2488.32 Mbit/s

Tabla 2 Tasa de bits[3]

2.3 TRANSMISIÓN DE DATOS

Como se ha indicado anteriormente, se considera como señal a la variación en el tiempo de una magnitud física (el. Señal electromagnética óptica). Hay varios tipos de señales [3]

1. ANALÓGICA: Señal continua que varía suavemente en el medio en tiempo y en amplitud.
2. DIGITAL: Señal discreta que solo puede tener un numero definido de valores en instantes de tiempos determinados.

3. PERIÓDICA: Formada por un patrón que se repite continuamente.
4. APERIÓDICA: No posee patrón repetitivo.
5. SIMPLE: Basada en funciones seno o coseno.
6. COMPUESTAS: Basada en una composición de señales simples. [3]

2.4 BITS Y TÉRMINOS DE MEDIDA

Los bits son dígitos binarios, unos o ceros en una computadora están representados por conmutadores on / off o por la ausencia o presencia de cargas eléctricas.

Ejemplo:

1. Un 0 binario puede estar representado por 0 voltios de electricidad (0 = 0 voltios)
2. Un 1 binario puede estar representado por +5 voltios de electricidad (1 = +5 voltios)

Las computadoras están diseñadas para utilizar colecciones de 8 bits. Esa colección de 8 bits se denomina byte. 1 byte representa una sola dirección de almacenamiento direccionable. Esas ubicaciones de almacenamiento representan un valor o un solo carácter de datos, como por ejemplo un código ASCII, el intervalo de valores de un byte está entre 0 y 255, por lo tanto es importante que entienda el concepto de byte al trabajar con computadoras [4]

UNIDAD	BYTES	BITS
Bit (b)	1/8 byte	1 bit
Bytes (B)	1 byte	8 bits
Kilobyte (KB)	1000 bytes	8000 bits
Megabyte (MB)	1 millón de bytes	8 millones de bits
Gigabyte (GB)	1.000 millones de byte	8.000 millones de bits
Terabyte (TB)	1 billón de bytes	8 billones de bits

Tabla 3 Unidades de Bits [4]

2.5 VISIÓN GENERAL DE LA CONECTIVIDAD DE ALTA VELOCIDAD POR MARCACIÓN

A principio de la década de los 60, se introdujeron módems para proporcionar la conectividad de comunicación de datos.

Muchas empresas empezaron a adquirir este sistema, pero ratio de conexión era muy baja; 300 bits por segundo (bps), lo que se traduce en aproximadamente 30 caracteres por segundo, la velocidad de 300 Mbps comenzó a ser intolerable y la velocidad de los módems empezó a incrementarse. Para la década de los 90, los módems funcionaban a 9600 bps. En 1998 alcanzaron el estándar de 56 kbps [4].

Inevitablemente, los servicios a alta velocidad utilizados en el entorno corporativo, como la línea de abonado digital (DSL) y el acceso con modem por cable, han llegado al mercado del consumidor. Estos servicios ya no necesitan un equipamiento caro o una segunda línea telefónica, también son servicios (siempre encendido), esto quiere decir que proporciona acceso instantáneo y que no exige establecer una nueva conexión para cada sesión, esto ha permitido hacer fácil compartir conexiones a internet en redes de pequeñas oficinas y domésticas [4]

2.6 RED DE ACCESO

La red de pares de cobre es la más antigua y en su origen dedicada en forma exclusiva a la telefonía. Con el advenimiento de la transmisión de datos en la década de los 80 se desarrolló la forma de transmitir datos por el canal telefónico que dio origen al conocido modem/fax de 56 K. En esa época la ITU desarrollo el modelo de la ISDN para transformar la red de pares de cobre en una red multiservicios, totalmente digital y con velocidades de 2x64 Kbps por cada par y asociado a los canales que podía procesar una central telefónica. [4]

2.6.1 Cable modem

El sistema de Cable Modem proporciona al usuario una velocidad de transmisión de hasta 10 Mbps, operando sobre fibra o cable coaxial, mientras que los módems de ADSL utilizan la red de cobre ya existente y puede llegar a transmisiones de hasta 9 Mbps. Las dos tecnologías se dirigen a servicios como el acceso a Internet, el

acceso remoto a LANs para trabajo desde casa, enseñanza a distancia y muchos otros. [5]

2.6.2 Discado (Dial-Up)

Se trata de la tecnología de acceso más sencilla y barata, esta red de acceso utiliza el servicio de telefonía tradicional (a veces llamado POTS o Bucle de Abonado) con un ancho de banda de 0 Hz hasta 4 KHz que conecta su casa o pequeño negocio a una oficina de compañía de teléfono, encima de alambres de cobre que se enrollan alrededor de nosotros, a los que llamaremos el par trenzado, esto lo hace por medio de una llamada, marcando un número telefónico de algún proveedor de este servicio, este servicio se factura con un recargo adicional al valor de los minutos de una llamada normal lo que se conoce como, por operadora. La velocidad más alta que se puede alcanzar a través de este medio es de 56.6 Kbps $((7 \text{ bits} \times 8000)/\text{segundos})$ [5].

El carácter limitado del ancho de banda permitido por esta tecnología la inutiliza para aplicaciones que requieran un intercambio de datos intensivo. No obstante, sigue siendo válida para una gran parte de las aplicaciones actualmente existentes. [5]

2.6.3 RDSI (ISDN)

La abreviación ISDN quiere decir Servicios Integrados de la Red Digital, o más bien conocida como RDSI. Utiliza el cable de par trenzado y posee un acceso más veloz para particulares y pequeñas empresas. La tecnología RDSI mantiene la

conectividad digital para la “última milla” en la red de telefonía pública. La RDSI soporta Transferencias de datos de 64 Kbps (64,000 bits por segundo). Muchas líneas de RDSI ofrecidas por las compañías telefónicas le dan enseguida dos líneas en una, llamadas canales B (64 Kbps cada canal). [5]

Usted puede usar una línea para la voz y el otro para los datos, o usted puede usar ambas líneas para datos y así obtener transferencias de datos de 128 Kbps, tres veces la transferencia de datos proporcionado por los modem más rápidos de hoy. Un canal de señalización D tiene una velocidad de 16 Kbps, y soporta un arreglo de llamada, también puede soportar los paquetes de datos de baja velocidad. [5]

2.6.4 Tecnología xDSL

xDSL (X Suscriptor de Línea Digital) está formado por un conjunto de tecnologías que proveen un gran ancho de banda sobre circuitos locales de cable de cobre, sin Amplificadores ni repetidores de señal a lo largo de la ruta del cableado, entre la conexión del cliente y el primer nodo de la red. Son unas tecnologías de acceso punto a punto a través de la red pública, que permiten un flujo de información tanto simétrica como asimétrica y de alta velocidad sobre el bucle de abonado. [5]

xDSL es una tecnología de acceso a internet digital, de alta velocidad y siempre activa que funciona por las líneas telefónicas comunes. Es una de las conexiones a internet más rápidas y asequibles para las personas; existen varias versiones de esta tecnología: [5]

- Simétrica
 1. SDSL
 2. HDSL
 3. HDSL 2
 4. IDSL
 5. SHDSL

- Asimétrica
 1. ADSL
 2. UDSL
 3. RADSL
 4. VDSL
 5. CDSL

2.7 FUNCIONAMIENTO DE xDSL

Los datos se transmiten desde y hacia el conmutador de la empresa telefónica local en forma digital pura, para evitar la compilación de la conversión analógica-digital-analógica y escapar del requerimiento de utilizar el ancho de banda estrecho asignado de las transmisiones de voz. El resultado es una transmisión de datos por el cable telefónico de cobre normal [1].

DSL es una tecnología bastante sofisticada para sobreponer las señales digitales en el espectro no utilizado de la frecuencia de una línea telefónica común. Una Conexión DSL puede transportar al mismo tiempo voz y datos, si su proveedor de DSL lo permite. La voz y datos viajan por líneas telefónicas al conmutador de su

compañía Telefónica. Ahí, las señales de voz son separadas de las señales de datos. Las señales de voz son dirigidas al sistema telefónico normal; las señales de datos son encauzadas a su ISP y después a Internet [1]

Acrónimos	ADSL	VDSL	HDSL	SDSL
No. De Pares	1	1	1-3	1
Modulación	DMT	DMT	2B1Q/CAP	TC-PAM
Ancho de banda(Mbps)	6,144	13 - 55	1,544 a 2,048	0,192 a 2,32
Modo	Asimétrico	Asimétrico	Simétrico	Simétrico
Distancia(KM)	3,6	1,5	5 o 12(con repetidor)	2
Aplicaciones	Acceso internet, video bajo demanda, acceso LAN	Conectar redes entre diferentes edificios	Acceso al T1 o E1	LAN, WAN acceso al servidor
Uso de splitters	Al principio	Al principio	No	No

Tabla 4 Funciones de varias tecnologías xDSL [6]

2.8 ESTUDIO DEL MEDIO DE TRANSMISION

2.8.1 Par de cobre

El par de cobre trenzado telefónico, conocido también como Bucle de Abonado o POTS (red conmutada de servicio de voz). Utiliza un canal para la comunicación de voz de 4 Kilo Hertz, pero puede soportar canales de diferente ancho de banda, y este es trenzado con el propósito de reducir la interferencia eléctrica de pares similares cercanos [2].

Además de ser el medio de transmisión más extendido en todo el mundo, durante muchos años los ingenieros han intentado sacar el máximo rendimiento de él, acercándose más y más a la cota de Shannon (EN 1948 Claude Shannon escribió un documento en el que se establece por primera vez el límite teórico sobre la velocidad en la que pueda operar un modem). La tecnología ADSL 2 sigue trabajando al límite de la cota de Shannon pero con un margen frecuencial mucho más amplio [2].

Como cualquier otra tecnología, el hilo telefónico presenta diferentes problemas que la tecnología ADSL debe afrontar [2] .

- Atenuación creciente en frecuencia.
- El ruido.
- Crosstalk (llamada Cruzada).
- Ancho de banda limitado en las centrales locales.
- Dispersión.
- Bridge Tap

2.8.2 Atenuación

Otro problema que debe ser considerado, resulta cuando las señales de voz pueden ser distorsionadas debido a las capacitancias y resistencias distribuidas a lo largo de los pares de cobre, efectos que se ven incrementados con la distancia y en la frecuencia. Para ecualizar las líneas en el margen de frecuencias de interés para comunicaciones de voz (hasta los 4 KHz). [2]

2.8.3 Ruido

Diferenciaremos entre dos tipos de ruido que pueden afectar sobre un cable de cobre a una transmisión ADSL: [2]

1. Ruido Intrínseco: tales como; ruido térmico, ecos, reflexiones, atenuación y crosstalk (llamada Cruzada). También hay otros componentes presentes en la infraestructura del cableado como protectores de sobrecargas, filtros de radiofrecuencia o puentes. Debemos sumar las imperfecciones en la instalación del cable, como pares en mal estado, contactos con tierra o humedades. [2]
2. Ruido extrínseco: básicamente se trata de ruido impulsivo generado por chispas eléctricas, vallas eléctricas, líneas de alta tensión, maquinaria, interruptores, luces fluorescentes. Muy importantes son también las interferencias de las emisoras de radio. [2]

2.8.4 Dispersión

En las señales de altas frecuencias la dispersión de la señal es otro problema. En las líneas de transmisión las características físicas son tales que las señales de diferentes frecuencias se propagan a velocidades diferentes. [2]

Así pues los pulsos, que representan los datos y que están constituidos por muchos componentes frecuenciales, tienden a dispersarse a medida que se propagan a través de la línea, pudiéndose solapar el uno con el otro. Este efecto es conocido como interferencia intersimbólica y limita la velocidad de transmisión máxima. Igual que la atenuación, los efectos de la dispersión empeoran con la frecuencia y la longitud de la línea. [2]

2.8.5 Cruce de llamada (cruzada)

El principal limitador de la capacidad en las comunicaciones DSL, es el crosstalk (Cruce de Llamada). [2]

Existen dos tipos muy diferentes de crosstalk en los pares de cobre:

1. NEXT (Cerca de la cruzada):

- Interferencia que aparece en otro par al mismo extremo que la fuente de interferencia.
- El nivel de interferencia es bastante independiente de la longitud del cable.

- Afecta a aquellos sistemas que transmiten a la vez en los dos sentidos (sistemas con cancelación de ecos).
- Si aparece, es mucho más importante que es FEXT (otro tipo de Crosstalk).
- La solución es separar los dos sentidos de transmisión en tiempo o en frecuencia.

[2]

2. FEXT (lejos de la cruzada):

- Interferencia que aparece en el otro par al extremo opuesto del cable de donde está la fuente de interferencia.

- Este tanto, la señal útil como la señal de interferencia viajando la misma distancia.

[2]

2.8.6 Derivaciones

A menudo los técnicos de las compañías telefónicas, cuando conectan un nuevo abonado, derivan de un par existente y dejan el resto del cable intacto y abierto para un uso probable en el futuro. [2]

El problema básico es que esta línea queda sin adaptar y que se pueden producir reflexiones que interfieran el correcto funcionamiento de la red. En la industria del teléfono a este problema se le llama Bridge Tap, y debe solucionarse adaptando correctamente todas las terminaciones.

Modulación DMT [2]

2.9 USO DE ADSL COMO SOLUCION DE SERVICIOS DE BANDA ANCHA

La principal ventaja de la tecnología ADSL es poder aprovechar la infraestructura telefónica existente para enviar y recibir datos sin hacer uso de las líneas telefónicas, debido a que opera a frecuencias mayores a los 4KHz que es el espectro usado por el servicio telefónico convencional para la realización de llamadas de voz [6].

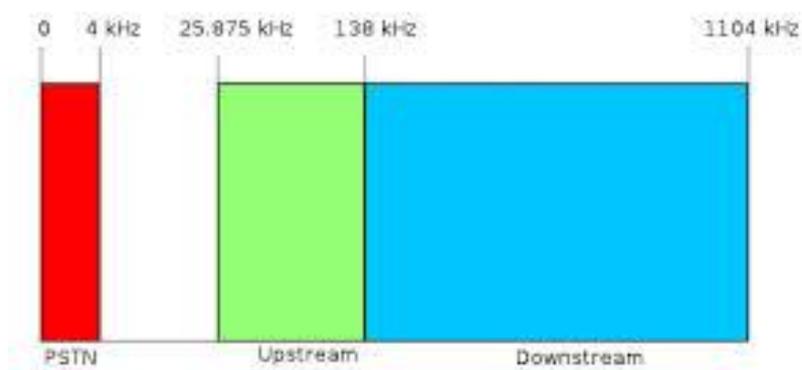


Figura 2-6 División de voz y datos en el medio de transmisión [7]

2.9.1 ADSL frente a conexiones dial-up y enlaces dedicados

ADSL posee muchas ventajas sobre las conexiones dial-up, siendo ADSL prácticamente considerada una siguiente etapa de evolución de acceso a internet haciendo uso de la red telefónica convencional.

La principal ventaja: la velocidad, dado que ADSL ofrece velocidades desde 64 Kbps hasta 8 Mbps, permitiendo ofrecer verdaderos servicios de banda ancha tales

como audio y video de alta definición. Las conexiones dial-up rara vez alcanzan su límite teórico que es 56 Kbps, y trabajan usualmente a velocidades entre 14.4 y 28.8 Kbps, dependiendo de los puntos de acceso que tenga el proveedor de servicios y de la calidad de la línea telefónica [6]

CARACTERISTICAS	ADSL	MODEM
Uso de la línea telefónica	NO	SI
Velocidad (Subida/Bajada)	64 Kbps- 7 Mbps 128 Kbps-512 Kbps	14.4 y 28.8 Kbps Máximo 56 Kbps (Tanto bajada como subida)
Cobertura	En donde hay cable telefónico	En donde hay cable telefónico
Costo de tarifa Usuario	Medio-Alto	Alto la tarifa del ISP+ costo de llamada telefónica
Instalación	Fácil	Fácil
Acceso a internet	Permanente	Hay que conectarse cada vez
Cableado adicional de última milla	Solo cableado del modem ADSL al pc aprovecha el bucle existente	Solo cable de par de cobre de línea telefónica modem

Tabla 5 Comparación de ADSL y Modem [6]

2.10 PLANTA EXTERNA

Se denomina así al conjunto de construcciones, instalaciones y equipos que se ubican fuera de los edificios o centrales, la red de planta externa se clasifica por la red y por su instalación [7]:

2.10.1 Por la red:

Red de abonado: es la parte que está constituida por el conjunto de circuitos que son conectados en el MDF, y continúa su recorrido hasta conectarlos en los aparatos de los abonados, públicos o equipos PBX (centrales privadas) de una central local [7].

Red troncal: Está conformada por los circuitos que enlazan el MDF de una oficina central con el MDF de otra central i/o más centrales en un área de multicentrales [7].

2.10.2 Por su instalación:

Planta aérea: Son los cables, cajas terminales, elementos de transmisión, ferretería, etc. Instalados sobre los postes [7].

Planta Subterránea: Constituida por los elementos instalados en canalizaciones subterráneas (cámaras, tuberías, ductos); estos son: cables generalmente de mayor capacidad, bobinas de carga, etc [7]

CAPÍTULO 3

ADSL Y ESQUEMAS DE UTILIZACIÓN

Hay distintas zonas que se han aplicado esta tecnología vamos a estudiar a dos de ellas, tales como Samanes y Puerto azul vía a la costa.

3.1 TIPOS DE ADSL

La tecnología xDSL se divide en simétricos y asimétricos, en el país y la mayor parte de los países que usan esta tecnología se inclinan por ADSL ya que es la más efectiva y con una mayor longitud a la hora de instalación. La familia ADSL ha ido evolucionando mediante los años [6].

Tipo	Estándar	Año de ratificación
ADSL	G.992.1 G.dmt	1999
ADSL lite	G.992.2 G.lite	1999
ADSL2	G.992.3 G.dmt.bis	2002
ADSL2 lite	G.992.4 G.lite.bis	2002
ADSL2+	G.992.5 ADSL2 PLUS	2003

Tabla 6 Tipos de ADSL [4]

Los tipos de ADSL que usamos están sus características que tomando en cuenta tales como velocidad de transmisión podemos decir que los más opcionales para el diseño a realizar es las de ADSL Y ADSL lite referenciándonos a la siguiente tabla:

Tipo	Dowstream	Upstream	Distan cia (Km)	Frecuencia de operación	Esquema de codificación
ADSL	1.544 Mb/s 6.312 Mb/s 8.448 Mb/s	384 kb/s 640 kb/s 768 kb/s	4.5-5.5 2.7-3.6 2.7	Hasta 1.1 MHz	CAP-DMT
ADSL lite	1.544 Mb/s	384 kb/s	4.5-5.5	Hasta 1.1 MHz	CAP-DMT
ADSL 2	1.6 Mb/s	400 kb/s	4.5-5.5	Hasta 1.1 MHz	DMT
ADSL 2+	12 Mb/s	1 Mb/s	800 m	Hasta 2.2 MHz	DMT

Tabla 7 Características de tipos de ADSL [6]

3.3 ADSL2

3.3.1 ADSL2 y su funcionamiento

Es una versión avanzada de la tecnología ADSL, definida en la recomendación G.992.3, de la ITU que fue aprobada en el año 2002, emplea la misma frecuencia de ADSL e introduce muchas mejoras frente a ADSL que permite mayores velocidades de transmisión y/o mayores alcances. Mejora especialmente las prestaciones frente a ADSL.

Otra ventaja de ADSL2 es que permite adaptar de manera dinámica la velocidad de transmisión en función del ruido e interferencias presentes, sin necesidad de reiniciar el modem. ADSL2 mejora estos aspectos supervisando la cantidad de distorsión, ruido en el medio, variando la tasa de transferencia al máximo posible sin perder la calidad de la conexión. Permite reducir la potencia emitida cuando no se está transmitiendo consiguiendo un ahorro de energía, si con el ADSL convencional los equipos están continuamente conectados ahora se puede inducir un estado de reposo o standby [9].

3.3.2 Uso de ADSL2

En el estudio realizado hemos llegado hecho referencia de que la tecnología ADSL2 Basándonos en esta tabla es la mejor opción ya que en la zona del diseño la mayor dificultad es la distancia de la central de la operadora del sector.

Distancia de la central	Velocidad
3 Km	7 Mbps
3,5 Km	5 Mbps
4 Km	3 Mbps
5 Km	2 Mbps

Tabla 8 Distancias de tipos de ADSL 2 [6]

Para esto podemos verificar como la mayor parte de la ciudad y del País usa esta tecnología ya que se aprovecha la red existente y no se consume más recursos de los necesarios como en otros casos se debe adquirir equipos costosos.

3.4 UBICACIÓN DE UN CENTRAL TELEFONICA PÚBLICA QUE UTILIZA ADSL EN GUAYAQUIL

Vamos a hacer referencia y estudio de una central de la compañía telefónica que provee internet utilizando la tecnología ADSL en la ciudad de Guayaquil, para guiarnos de cómo se estructura y guiarnos a un futuro diseño, este es el caso de Puerto Azul (vía a la costa), que se detallan a continuación.

3.4.1 Caso Puerto Azul



Figura 3-1 Ubicación Geográfica de Puerto Azul [10]

Este caso lo estudiaremos más a fondo ya que es un caso similar a nuestro diseño.

3.5 ESQUEMA DE DISEÑO ADSL UTILIZADO EN OPERADORA DEL SECTOR PUERTO AZUL

La planta externa de la central de operadora del sector cubre puerto azul y parte de chongon, está cerca de nuestra ubicación para realizar el diseño.



Figura 3-2 Ubicación Geográfica de la Operadora del sector [10]

Con la tecnología ADSL2 podemos cubrir en promedio a usuarios que se encuentren separados de la central telefónica hasta a una distancia de 5 Km.

3.6 DESCRIPCIÓN DE RED ADSL

La zona de la nueva urbanización COSTALMAR podría hacer uso del bucle de abonado de la central de la operadora del sector más próxima y haremos un enlace de fibra hacia nuestra central propia para la urbanización a realizar.



Figura 3-3 Ubicación geográfica de COSTALMAR [10]

El ATU-C en este caso el DSLAM de la central de Puerto Azul ubicado en la av. Vía a la costa, así como los equipos para poder realizar la red, tales como un (switch o Router ATM), servidor de correo, y un router que servirá para la salida al internet y tendrá funciones de firewall.

También se utilizaría splitters para el DSLAM y respecto a cualquier cable adicional, este incluye los cables e interfaces RJ-45 que se dirigirán del repartidor al splitter y de Este al DSLAM. También la conexión de fibra entre el DSLAM y la central y el cableado e interfaces RJ-45.

El equipo ATU-R, son los modem y routers ADSL en las instalaciones del usuario primero colocamos el splitter en el punto donde llega la acometida. Una vez conectada la acometida de cobre al splitter, saldrán de este dos conectores RJ-11, uno al modem y otro al teléfono y de ahí el router o modem lo conectaremos al terminal o pc con una conexión USB o Ethernet.

La configuración se la realizara en los DSLAM, haciendo uso de (PVC) circuitos virtuales permanentes, para el enlace de datos.

El direccionamiento IP será mediante un servidor DHCP, la protección de la red se la realizara mediante un software de firewall agregado en el router.

3.7 ANÁLISIS DE LA CENTRAL PUERTO AZUL

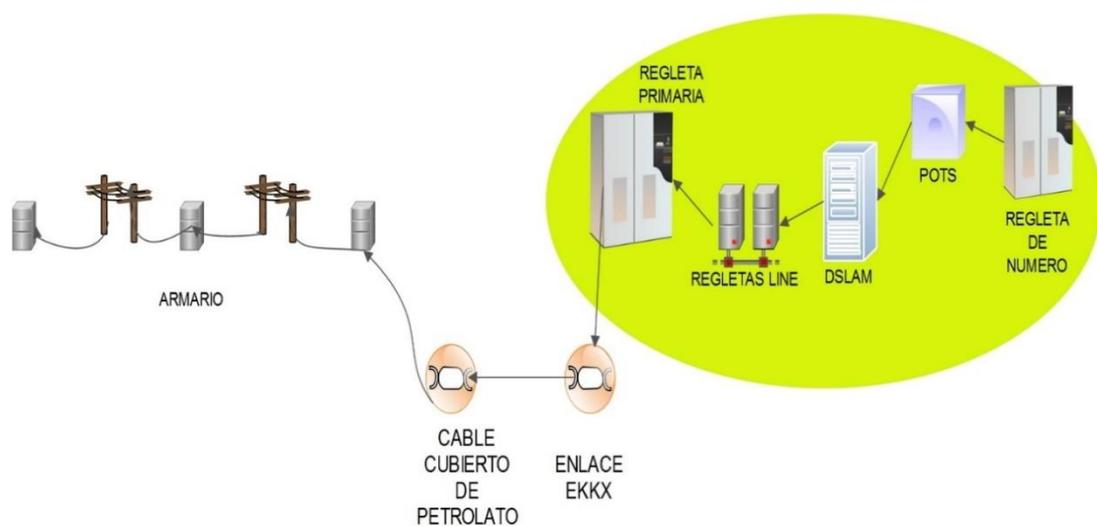


Figura 3-4 Diseño breve de cómo funciona una infraestructura de red telefónica [8]

La central telefónica se encuentra ubicada en la Puerto Azul en ella se encuentra los siguientes elementos:

1. Central telefónica
2. Enlaces de fibra
3. Gateway
4. ODF-A y ODF-B
5. Rack de Números

6. Regletas POTS

3.7.1 Segmento de MDF

La central telefónica se encuentra en el cuarto principal de la central antes mencionada es la que maneja la acción de llamadas telefónicas de los abonados y dicha central tiene varios racks que contiene las diferentes tarjetas que posee dicha central como tarjetas de abonados, las tarjetas que proporcionan alimentación de 49 VDC a las de abonado

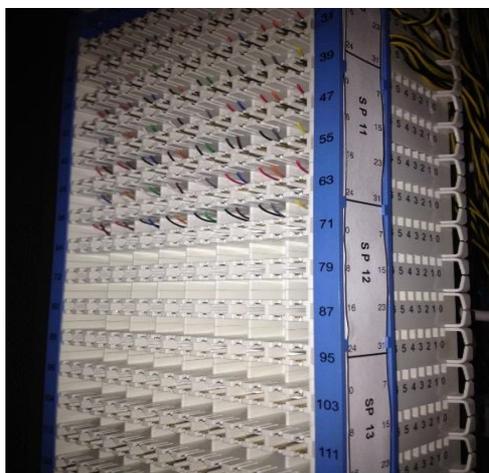


Figura 3-5 Conexión de abonado [8]



Figura 3-6 Tarjeta de abonados [8]

En las filas del Rack destinadas se pueden colocar 16 tarjetas y cada tarjeta tiene capacidad para 16 abonados, y tomando en cuenta que los rack tienen 4 filas esto nos da un total de 1024 abonados en cada bastidor.

Con el objetivo de poder llevar una distribución de los pares de cables de manera ordenada y además brindar facilidad en la reparación y mantenimiento, se posee dentro de la red de abonados varios puntos de verificación.

Relacionándonos con el MDF (Main distribution Frame), este es una estructura donde llegan los pares de cobre para luego conectarse a la central telefónica. Consta de regletas.



Figura 3-7 Repartidor de central [10]

3.7.2 Segmento de red primaria

Esta parte está compuesta desde los puntos de conexión (lado calle) de las regletas del Distribuidor Principal (Main Distribution Frame, MDF) hasta la conexión en las regletas del armario telefónico.

Las regletas de líneas son las que permiten dar la numeración de los telefonos en forma ordenada, para que a la vez se conecten a la central.

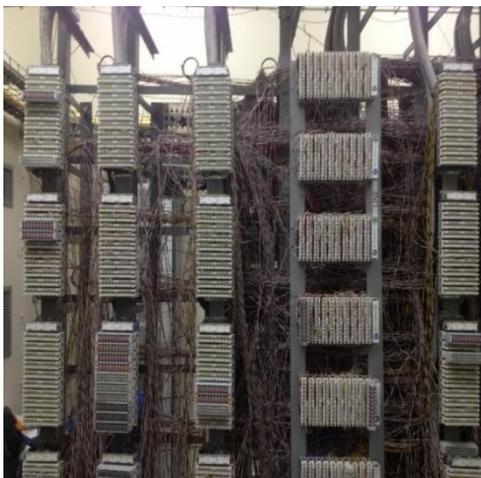


Figura 3-8 Regletas de líneas

El POTS es el que interconecta las regletas de numeros al DSLAM para que cuando se cambia un numero no se afecte el orden en la regletas de numeros por medio de este pasan los hilos de cobre.



Figura 3-9 Regleta POTS [12]

En las regletas primarias estan 50 pares de tarjetas el cual sale el enlace conocido como EKKX .

El enlace EKKX se lo hace subteraneamente y ahí se procede a hacer un enlace llamado tambien empalme de botella que tiene 1800 pares de hilos de cobre. Este cable se lo usa debajo de la central ya que es un lugar seco de ahí se conecta con el cable cubierto de petrolato o vaselina de petroleo y estos a la vez llegan a los armarios.

En cada armario hay 300 pares de hilo x lo que un empalme de botella abastece 6 armarios.



Figura 3-10 Regletas primarias [12]

Tambien podemos observar los ODF-A y ODF-B que son los dispositivos que sirven para repartir la fibra, por ahí pasan las fibras entrantes y salientes, estos son los que sirven para la conexión entre centrales.

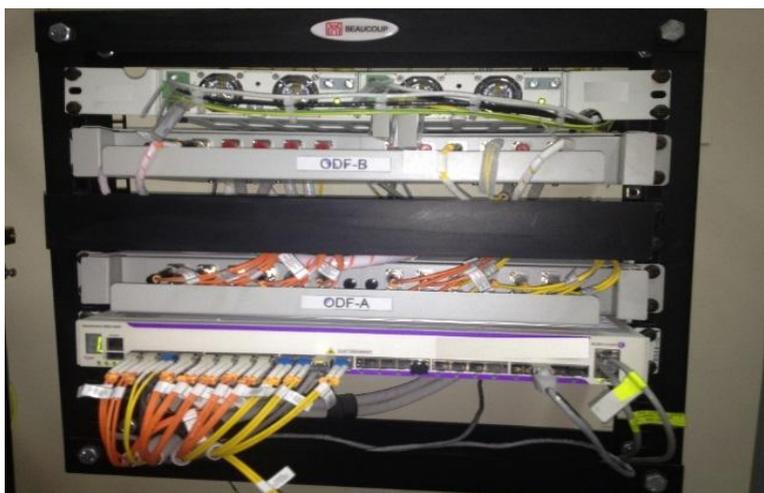


Figura 3-11 ODF [10]

Y el enlace de entrada y salida de fibra para el servicio de internet.



Figura 3-12 Equipos ODF [10]

3.7.3 Armarios

Los armarios son estructuras metálicas que sirven de límite entre la red primaria y la red secundaria de la planta externa y por lo general se ubican en aceras.

El armario en la red de Puerto Azul es de tipo metálico/fibra de vidrio, con entrada inferior para el acceso del cable primario a través de una base de hormigón fundido y una puerta para fácil acceso a su interior en la parte frontal del mismo.

Aquí dentro encontramos las regletas de conexión de llegada de las rutas primarias y las de salida a la parte de cableado secundario, el cual puede seguir siendo subterráneo o aéreo.

Finalmente se dispone de las regletas de la parte secundaria para continuar el camino de la señal en dirección desde la central hacia el usuario.

La central tiene 12 armarios:

- Armario 1: Ubicado en el Km. 10 ½ de la Vía a la Costa, a la entrada de la Cantera San Luis.
- Armario 2 - 11: Ubicados en la Urbanización Puerto Azul, de los cuales los armarios 3, 4 y 5 tienen tendida la red primaria, mas no tienen ningún par asignado a usuarios finales, están de reserva para futuras demandas de la ciudadela.
- Armario 12: Ubicado en la Cooperativa Vicente Rocafuerte

3.7.4 Segmento de red secundaria

Esta parte de aquí está unidad entre la red primaria y la parte de las cajas de dispersión, usa los cables con la menor cantidad de pares para el usuario. A partir de las regletas del armario, cada par dentro del cableado secundario es conectado a su respectivo par en la regle

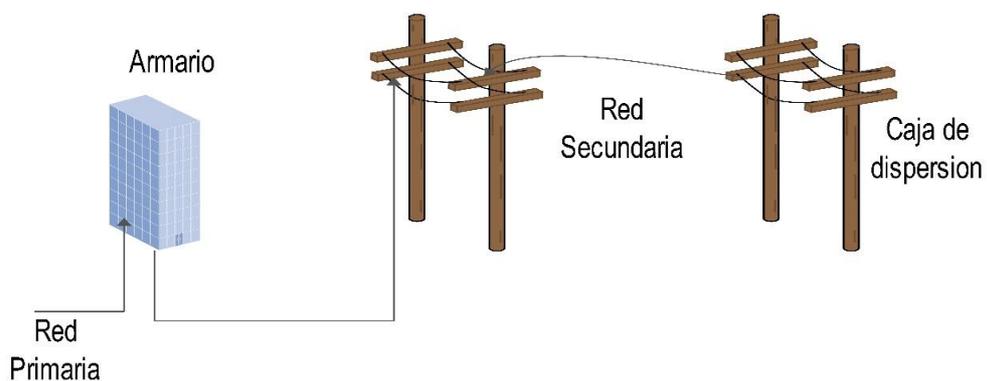


Figura 3-13 Red secundaria [8]

CAPÍTULO 4

ESQUEMA DE UN DISEÑO CON TECNOLOGÍA ADSL2

En el croquis divisamos en el anexo 11 que la nueva urbanización está repartida en 25 solares, hemos hecho el estudio de instalar una central cerca de la urbanización para poder cubrir el área que es de 11.267,97 de metros cuadrados, la central estaría cerca del centro comercial que lleva en mismo nombre de la urbanización. Con la conexión de la central telefónica propia que está en esta zona hacia la central PUERTO AZUL mediante conexión de fibra para que así podamos cubrir normalmente el alcance reglamentario que es de 5 Km en la tecnología ADSL2, y la distancia entre estas dos ubicaciones de es 4,4 Km

4.1 ESTUDIO DE PLANTA EXTERNA

Como habíamos mencionado anteriormente el diseño será basado en la urbanización COSTALMAR que está ubicada en la vía a la costa

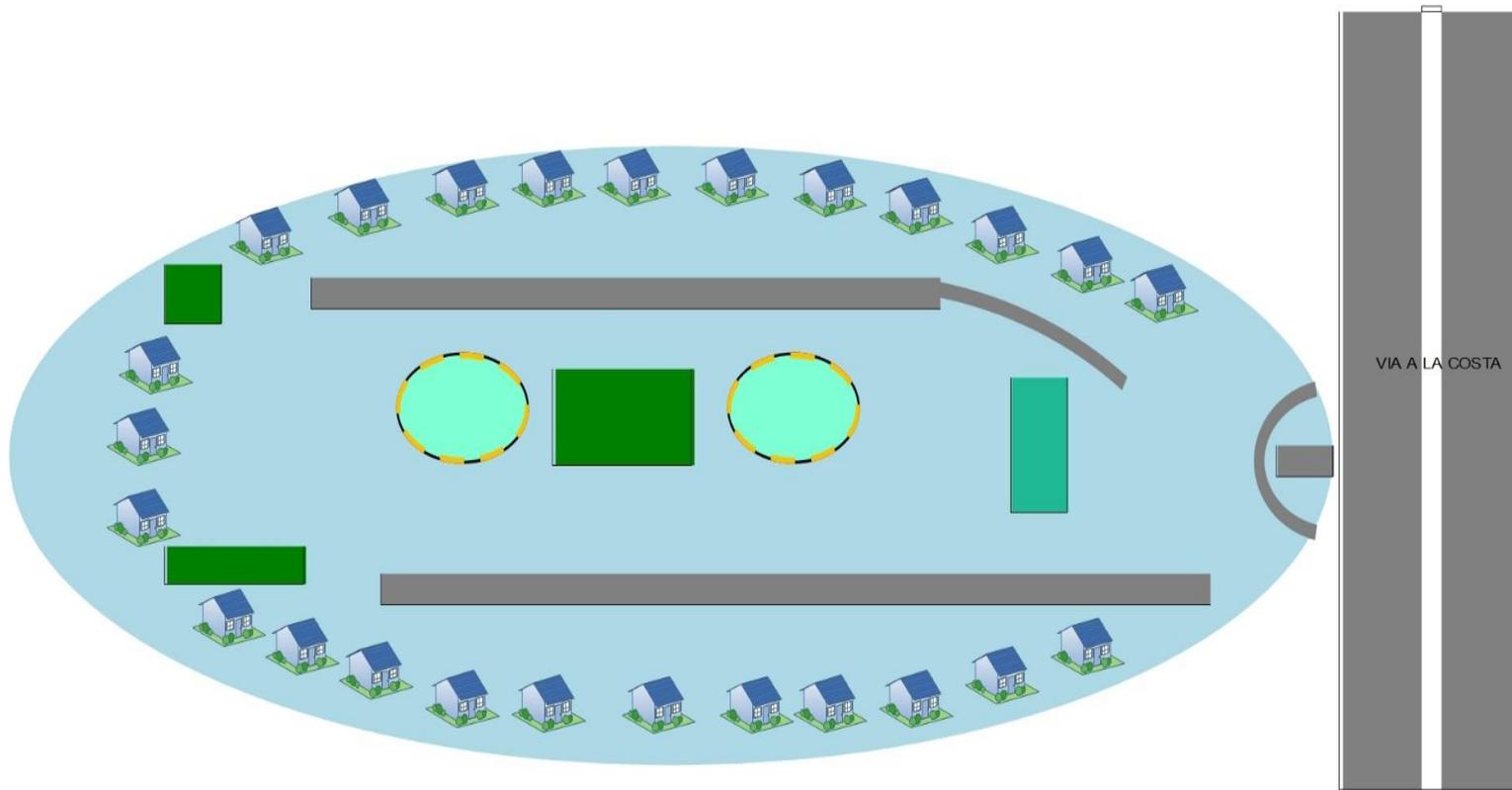


Figura 4-1 Plano de la zona residencial COSTALMAR

4.2 PROPUESTA DEL DISEÑO

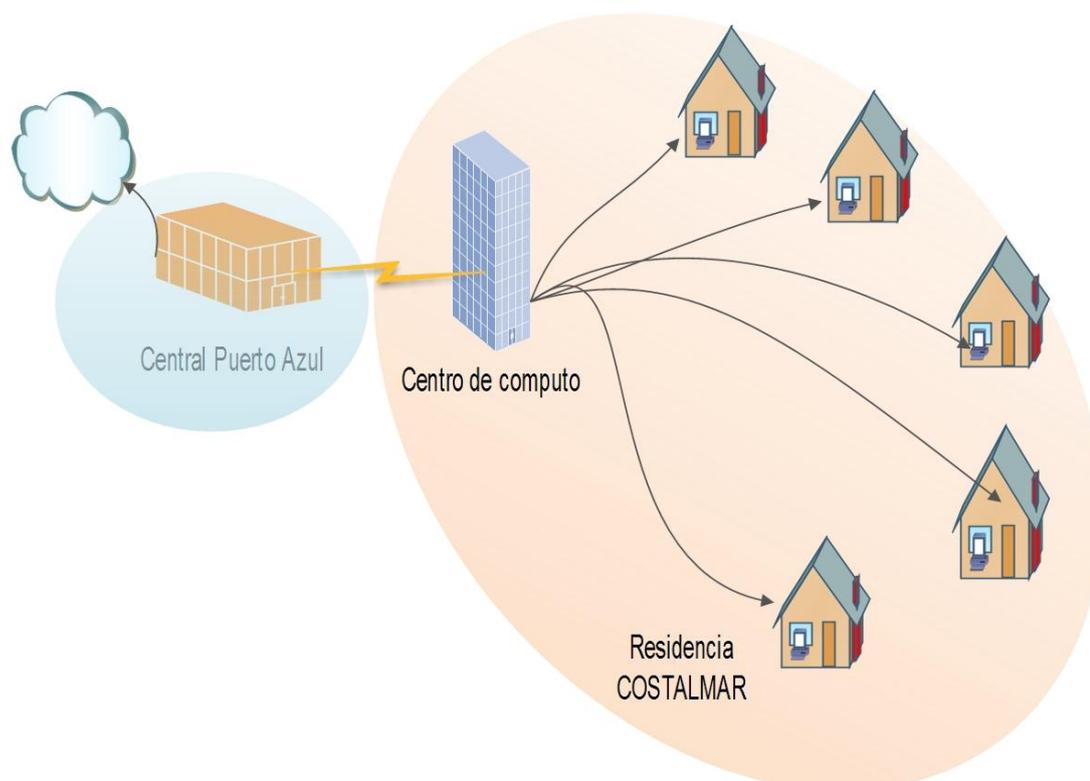


Figura 4-2 Enlace entre central y residencia [8]

A pesar de ser una central digital las tarjetas de abonado suelen trabajar en una base de señal analógica del lado del usuario. La red de distribución (los cables multipares desde el repartidor a los armarios o en el enlace conocido como EKKX) no hay problemas ya que iría de forma subterránea y como no existe aún servicio de telefonía no tendremos problema de cruzada y ruido.

La red de dispersión es la que podría presentar problemas ya que las cajas de dispersión se encontrarían en los postes y en algunos en paredes de urbanizaciones cercanas, también influyen conexiones defectuosas y el clima sea lluvia o calor.

4.3 ANÁLISIS DE LA CENTRAL DE LA URBANIZACION

Cerca de la urbanización hay un centro comercial y consta de una central telefónica propia por lo que solo nos conectaremos por medio de fibra a la central principal de esta zona.



Figura 4-3 Central telefónica de la residencia [10]

La central es una HUAWEI honet que soporta la tecnología SDH está ubicada en un cuarto de computo que esta con todas las seguridades físicas que debe tener este tipo de dispositivos



Figura 4-4 Enlace de fibra de la central de residencia [10]

El dispositivo de enlace de fibra para conectarnos con la central que antes mencionábamos y el Gateway que funciona también como firewall.

4.3.1 Análisis de pares de cobre

Los pares de cobre deben cubrir con varios requisitos para poder ofrecer el servicio ADSL a través de él mismo. Cuando mencionamos esto nos referimos a los aspectos tales como:

Diámetro del conductor

Distancia de separación.

Presencia de derivaciones

Repetidores.

Diafonía.

Las normas son tales como:

- El tipo normal de par de cobre tiene que ser menor a AWG 26.
- La máxima longitud del bucle local es de 4 Km sobre cable AWG 24.
- No existir la presencia de bobinas de cargas y repetidores en el bucle local.
- Evitar al máximo la presencia de diafonía (crosstalk).

En la red de la central el par de cobre es el siguiente:

- Red de distribución desde la regleta primaria hasta los armarios: el cable EKKX 0,5 mm de diámetro.
- Red de dispersión que es desde el armario hasta la caja de dispersión: el cable AWG 24

En la planta externa se usa el AWG 24 y como es menor que el AWG 26 entonces si cumple la norma y como el tramo es una urbanización cerrada no tendremos que cubrir distancias grandes con las líneas de cobre, no habría problema de la segunda central que está ubicada cerca del centro comercial hacia toda la zona residencial.

4.4 NORMAS DE CONEXIONES

La presencia de derivaciones (bridge taps) se encuentra dentro de la urbanización porque si hay partes que exceden los 200m y se harán pruebas dentro del bucle local guiándonos con las especificaciones de ANSI T1.601 y ETSI., en el siguiente grafico especificaremos la distancia y el tipo de cable que abarca en la infraestructura de la red

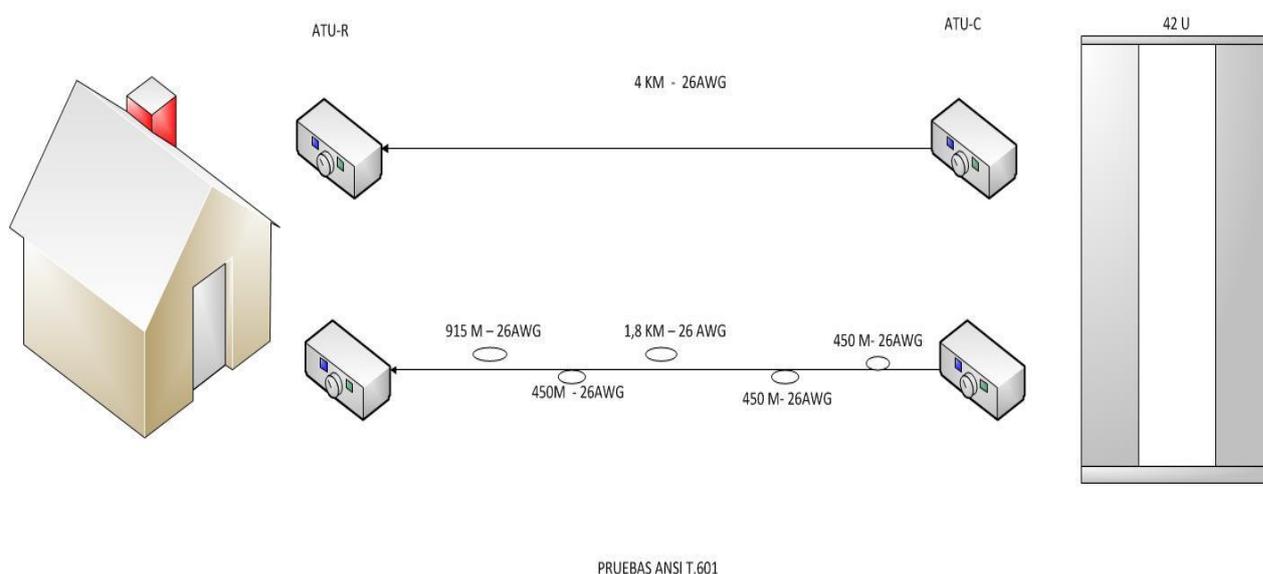


Figura 4-5 Normas del diseño [8]

4.5 EQUIPOS PARA DISEÑO DE URBANIZACION

Especificaremos el diseño y a la vez sus equipos ya que de esta manera detallaremos paso a paso como está estructurado el diseño.

4.5.1 Diseño en general

El diseño en general está basado en la conexión de la central de Puerto Azul hacia la central telefónica que está en el centro de cómputo ubicado en la residencia misma para llevar a cabo el planteamiento de nuestro diseño usando la tecnología ADSL2 por lo que todos los usuarios podrán acceder a aplicaciones como:

- Navegación por Webs multimedia con gran contenido de gráficos y movimiento.
- Audio y video en tiempo real.
- Información bajo demanda (aplicaciones "obtener").
- Actualización de versiones software en corto tiempo.
- Catálogo y librerías multimedia.
- Videoconferencia.
- Juegos multiusuario en red.
- Difusión de acontecimientos deportivos, musicales o socioculturales, noticias.

Por lo que con los siguientes dispositivos a exponer explicaremos como va diseñada y explicaremos el uso de los mismos

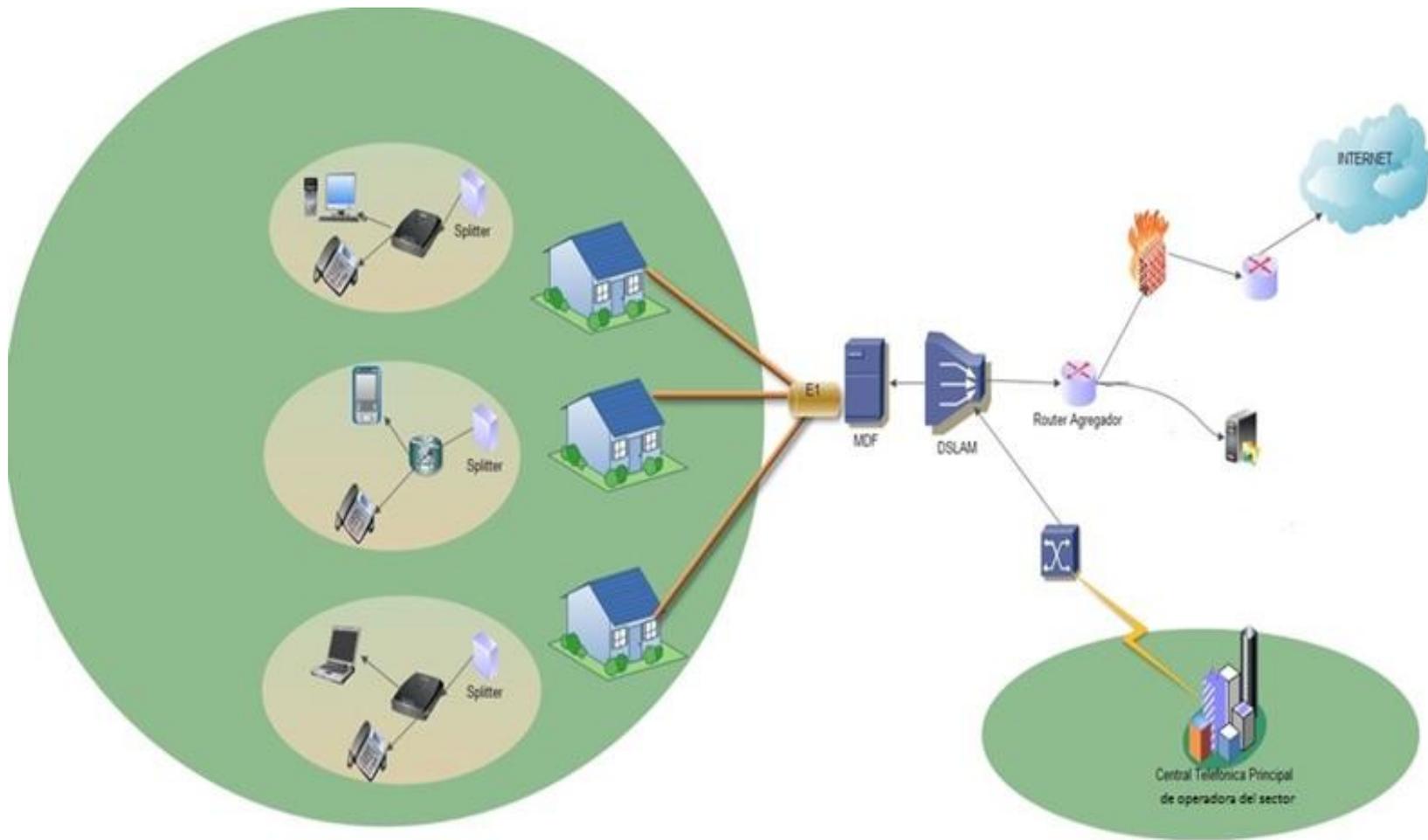


Figura 4-6 Diseño de red en la zona residencial [10]

4.5.2 Equipos en el hogar

Los requerimientos de los equipos deben cumplir con los estándares de ADSL2, ITU G.992.3 (G.dmt) que son las especificaciones para el servicio de ADSL2 DMT, que por las cuales podemos operar con los equipos DSLAM que se ubican en la central telefónica y los cuales también deben cumplir con los estándares.

En el hogar podemos instalar los siguientes equipos:

- Huawei HG520v



Figura 4-7 Modem Huawei HG520v [13]

Está diseñado con las siguientes funciones:

1. Modem ADSL/ ADSL2+/ VDSL incorporados para acceso a internet de alta velocidad.
2. Soporta traducción de dirección de red (NAT) y filtrado IP.
3. Soporta red compartida y protección firewall.
4. Cuatro interfaces Ethernet para acceso a internet a través de LAN

5. Soporta el protocolo DHCP.
6. Soporta actualización remota/local a través de HTTP.
7. Soporta IEEE 802.11g de 54 Mbit/s y se puede utilizar como equipo de punto.

- Splitter Efiber E3018008

También en el diseño se necesita los splitters que son los que dispositivos que dividen la frecuencia de voz y datos que van al DSLAM.



Figura 4-8 Splitter utilizado en los abonados [11]

Según la figura 29 nos damos cuenta que los splitters vienen con las cometidas ya especificadas para cada conexión.

1. Diseñado y fabricado según las regulaciones EN61558 EN60590 EN60472 UL506 UL1585.
2. Tipo doble aislamiento.
3. Sellado al vacío.
4. Transformador de seguridad clase II / Índice de protección IP 00 (Para todos los modelos con tensión en vacío V_0 inferior a 50V según EN61558, y a 30V según UL1585).
5. Auto cortocircuitable.
6. Plástico auto extingible UL94-V0

4.5.3 Equipos en el cuarto de Cómputo

En el cuarto de cómputo debería ir los equipos que del nodo de acceso podemos revisar el DSLAM que usaremos él es siguiente:

- CISCO 6260 DSLAM

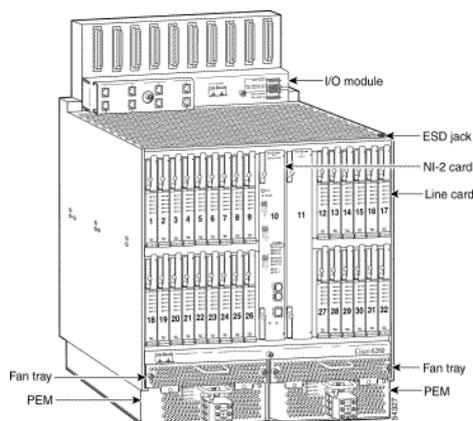


Figura 4-9 DSLAM [10]

Detalle del Equipo:

1. Módulos de entrada de poder (PEM's)

Son módulos que distribuyen la energía eléctrica a través de todo el DSLAM.

2. Bandeja de ventiladores

Sirven para refrescar el interior del equipo.

3. Tarjetas de línea xDSL (slots 1 al 9, 12 al 17, 18 al 26, 27 al 32)

Se usaran 10 tarjetas de línea DMT Issue 2 con capacidad cada una para 8 usuarios. Estas tarjetas son los módems ADSL del lado de la central.

4. Modulo I/O (entrada/salida)

Aquí se encuentran las interfaces para la conexión del trunk de upstream (troncal de subida) del DSLAM. El modulo depende de la tarjeta NI-2 escogida, y en nuestro caso no se hace uso de este módulo debido a que los conectores ópticos OC-3/STM-1 están en la tarjeta NI-2.

5. Conectores hacia los suscriptores

10 conectores de 50 pines que se conectan mediante una interfaz RJ-21 hacia los conectores del splitter de la central. Cada conector RJ-21 soporta 24 usuarios. Se usaran 4 conectores al principio.

6. Tarjetas NI-2

Son tarjetas de interfaz de red de trabajo, están encargadas del control y operación del trunk de upstream, en este caso se escogió una tarjeta NI-2 para interfaz OC-3/STM-1 para un enlace WAN para 1 enlace subterráneo.

En esta tarjeta NI-2 están los conectores OC-3/STM-1 para fibra óptica.

- Router Agregador



Figura 4-10 Router Agregador [10]

El router ofrece los siguientes:

1. Interfaces Ethernet, Fast Ethernet y Gigabit Ethernet.
2. Interfaces serial y multicanal T1/E1 y T3/E3 y paquetes sobre SONET.
3. Enlaces OC-3/STM-1 POS, T3/E3 y OC-3/STM-1 ATM y T1/E1 con multiplexación inversa sobre ATM.
4. Soporta (HSSI) High-Speed Serial Interface, (BRI) Basic rate interface.

5. Soporta VPN

Este equipo funcionaria como agregador de otros equipos para el diseño de la red y poder ofrecer un excelente servicio ya sea como servidor WEB, CORREO o el que se deba agregar. Los servidores irán conectados a un switch o el Gateway que mencionábamos antes al cual se conectara a una de las 3 interfaces Fast Ethernet del router mencionado.

- SERVIDOR

Un servidor HP ProLiant ML350p Gen8 que los usaremos para servidor DHCP y servidor de antivirus



Figura 4-11 Servidor [10]

Las características del servidor el cual utilizaremos en el centro de cómputo son las siguientes:

1. Familia del procesador: Familia de productos Intel® Xeon® E5-2600; familia de productos Intel® Xeon® E5-2600 v2
2. Número de procesadores: 2 ó 1.
3. Núcleo de procesador disponible: 12 o 10 o 8 o 6 o 4 o 2.
4. Formato (totalmente configurado): 5U.
5. Tipo de fuente de alimentación: (2) unidades de ranura común.
6. Ranuras de expansión:(9) máximo: para obtener una descripción detallada, consulte QuickSpec.
7. Descripción de unidad:(24) SAS/SATA/SSD SFF o; (18) SAS/SATA/SSD LFF; Conexión en caliente, según modelo.
8. Memoria, máximo: 768 GB
9. Ranuras de memoria:24 ranuras DIMM; Máximo, según modelo
10. Tipo de memoria:RDIMM, LRDIMM o UDIMM DDR3

4.6 UBICACIÓN DEL CENTRO DE CÓMPUTO DE LA URBANIZACION

El centro de cómputo ira ubicado en un cuarto especial donde estaría con las seguridades y normativas de acuerdo a los estándares. Ira en cuarto donde está la central telefónica que mencionamos cerca del centro comercial.

Instalaríamos un Rack S2 42U standard rack que sería lo ideal para el cuarto siguiendo las normas, el servidor también iría en el mismo cuarto de cómputo.

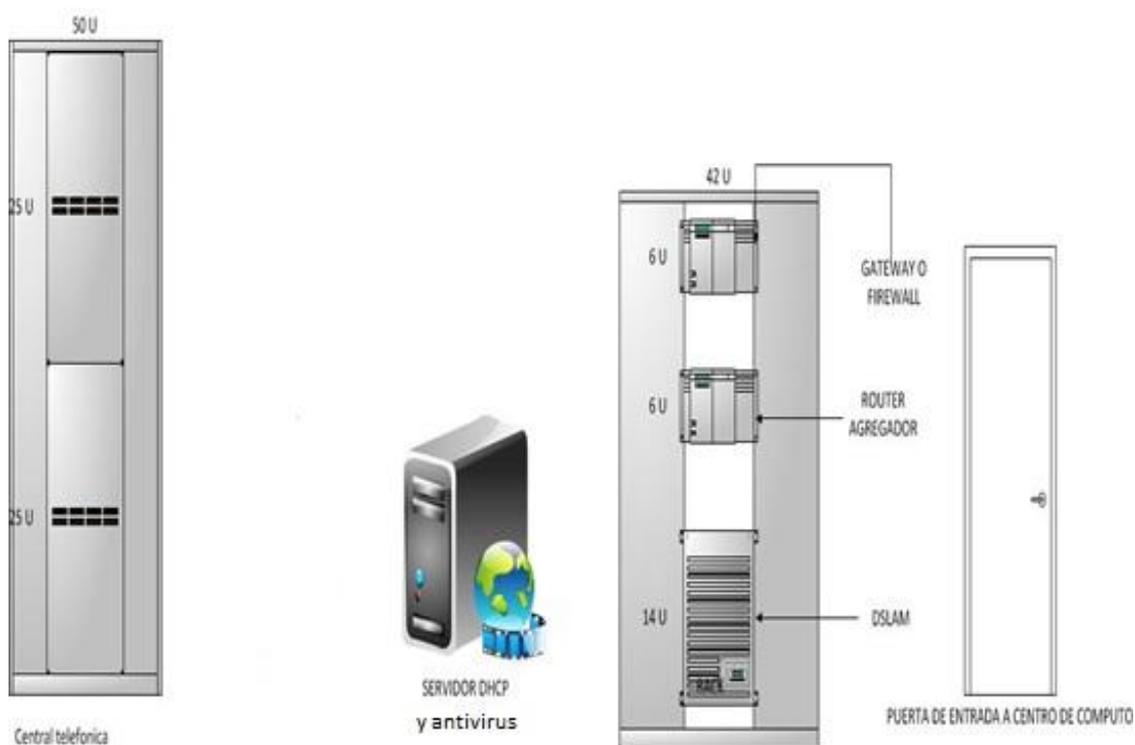


Figura 4-12 Diseño de ubicación de equipos [8]

En el diseño que nosotros proponemos es poder utilizar lo que se denomina una red troncal hasta donde está la central ubicada de la operadora del sector en puerto azul y ya que el mayor delimitador de esta tecnología es la distancia porque esta zona tiene un diámetro de 11.268 Km por lo que debemos ubicar una central con sus respectivos equipos ya sean estos DSLAM y conexiones de splitter para poder cubrir toda la zona, y si en algún día se puede cubrir más territorio dejaríamos la infraestructura escalable para poder hacerlo.

Véase Figura 4.13 detallamos cómo estaría diseñado la red a proponer:

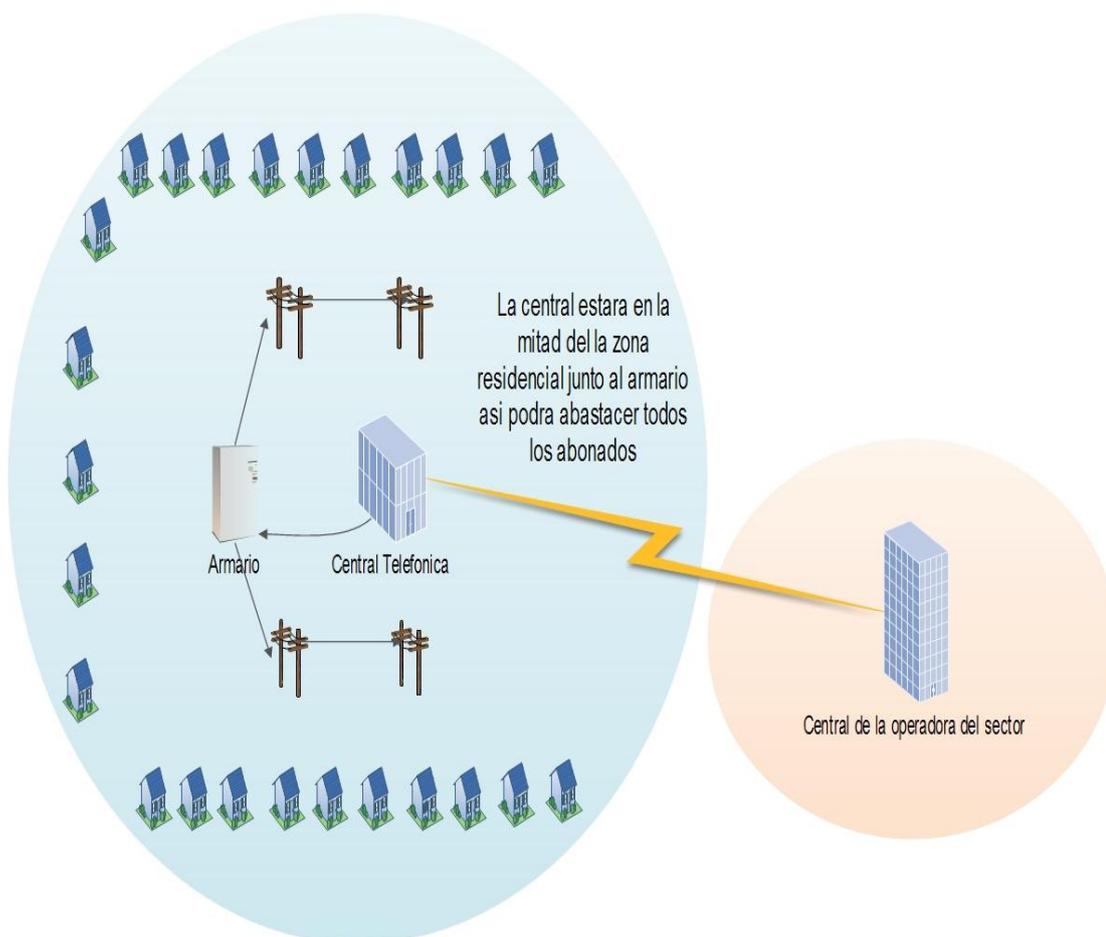


Figura 4-13 Diseño general de la conexión entre centrales y a los abonados finales [14]

Por esta razón se usara la tecnología ADSL2 ya que necesitamos cubrir un área de 11 Km2 y usando el ADSL normal tendríamos una tasa de transferencia baja y no satisficéramos al cliente por lo tanto nos inclinamos a esta tecnología que está Orientada a mejorar el rendimiento y la interoperabilidad que soporta nuevas aplicaciones y servicios, entre los cambios que presenta esta tecnología es la velocidad de upstream y downstream tanto la distancia es la misma que ADSL, no se puede usar una tecnología superior debido a la limitación de distancia de la central.

4.6.1 Especificaciones técnicas de protocolos

La sección del enlace que es desde la central telefónica ubicada en la Vía a la costa lo hará la operadora del sector con un enlace E1 usando SDH hasta el ODF que está ubicada en el centro de cómputo situado en la urbanización cerca del centro comercial COSTALMAR.

El protocolo que puede usar es el SS7 (Common Signaling System 7) o R2 que sirve para interconectar 2 centrales y se utilizara cable multipares de 50 pares, teniendo en cuenta que esta propuesta ha sido realizada para un futuro crecimiento.

4.6.2 Especificaciones de Proveedor de Internet

Se decidió usar el servicio de mismo de la operadora ya que es una empresa con gran demanda y pioneras en el país dando este tipo de servicios aprovechando que los Usuarios de estas zonas tienen telefonía de otras empresas y así se les da un

plan de más de un servicio (telefonía, internet), usando la tecnología ADSL2 se duplica la capacidad de ADSL y con la misma distancia

4.6.3 Administración de la red

La administración de la red en la parte técnica se realizara a través de los equipos ADSL, como ya mostramos anteriormente la configuración del DSLAM 6260 y el router agregador con una línea de comandos, ahí podemos configurar el tipo de servicio a los usuarios que están a nuestro alcance solicitado ya que son 25 usuarios con diferentes necesidades, y con un armario de 50 pares suficiente para abastecer el alcance acordado, los routers caseros también serán configurados mediante vía browser y agregado a 4 puertos activos por usuario más un pool DHCP de 5 direcciones.

Con esta infraestructura se busca no solo acaparar esta zona residencial ya que en estas ubicaciones el nombre de usuarios es limitado y se usa una infraestructura escalable para poder abarcar residencias vecinas mediante tarjetas adicionales en el DSLAM.

4.6.4 Ventajas Técnicas

Esta tecnología estudiada es una de las más usadas alrededor del mundo para tener el acceso de banda ancha en Internet, es una tecnología en todo su esplendor y se le puede explotar todo los recursos de dicha tecnología.

Unas de las ventajas es que se usa el cableado telefónico existente, por lo cual se ofrece un servicio asequible a todo tipo de usuario, no necesita usar equipos de radiofrecuencia ya que estos son costosos, una de sus otras ventajas es que llega a casi todo el plano suburbano por su amplia red de cableado.

No utiliza la línea telefónica ya que por esta razón se utiliza el mismo medio físico y se obtiene dos servicios a la vez, el servicio de banda ancha y telefonía.

Los cambios que se plantan son mínimos ya que solo se aplica el modem en las instalaciones del cliente y conectarlo a la línea telefónica; se usa un splitter entre el teléfono y la línea telefónica. Así como del lado de la central no se necesita hacer varios cambios ya que se adicional solo el DSLAM y un splitter, pero en este caso agregamos el router que funciona como agregador y los servidores estudiados.

Dirigiéndonos a los equipos usados; pues el DSLAM configura de forma precisa los servicios que mejor se adapte el cliente, así como conocimientos de sus interfaces, software e instalación. Los equipos del lado del usuario tienen conexión y operatividad con los equipos de la central esta vez el DSLAM que cumplen con los estándares de la ANSI T1.413 (DMT) y ITU G.992.2.

Las desventajas de esta tecnología nos podemos regir en los siguientes aspectos:

Distancia de los usuarios hacia la central ya que esta tecnología solo cubre hasta un máximo de 5 Km de radio, incluso profesionalmente se sabe que para tener un servicio de 7 Mbps se debe tener una distancia de solo 3 Km; pero a 5 Km daremos un servicio de 2 Mbps que es muy bueno para satisfacer a los usuarios por eso la

central principal está conectada hacia la central telefónica ubicada en la residencia misma por un enlace de fibra y a su vez abarcaremos el espacio de 11 Km cuadrados que esta tiene de limite. Que muy bien abasteceremos con la central ubicada en la residencia, véase en la figura 4.13.

CONCLUSIONES

1.- Luego de demostrar un mapa donde nos dan a conocer los rangos de distancia entre la central y la zona residencial podemos calcular y a la vez planificar que tipo de tecnologías se puede usar ya que la central está ubicada a más de lo que permite la tecnología ADSL2 pero ubicando una central propia con sus respectivos equipos podemos llevar a cabo el diseño con éxito que con esto nos permite alcanzar altas velocidades y no con problemas ya sea retardos, ruido, etc.

2.- Con la capacidad que se puede obtener del canal se puede definir que en esta zona si se puede transmitir a velocidades altas como:

3.-128/64, 256/128, 512/256 (Downstream/Upstream) que es una tasa muy buena para los usuarios y satisfacer sus demandas.

El número de clientes potenciales es muy elevado ya que por estas zonas solo hay proveedores satelitales y es muy costoso adquirir este tipo de servicios, por lo que debido al crecimiento poblacional y las oportunidades que tendrá el servicio ADSL dando acceso a Internet de banda ancha en la zona será de muy buena acogida.

4.- Para poder llevar a cabo el servicio de ADSL sobre la red de cobre de telefonía no se requiere una inversión inicial tan alta, ya que se usaría la planta externa existente y solo se necesitaría los equipos que separan la voz de los datos.

5.- El uso principal del bucle local para proporcionar para utilizar el servicio de banda ancha a través de ADSL 2 no nos causaría problemas sea legales o territoriales ya que toda esa zona la domina la operadora del sector mediante su central telefónica.

6.- El uso de los equipos Ciscos y Huawei nos garantiza gran parte de que la infraestructura contara con fiabilidad y respaldo ya que con estos equipos hay garantía porque poseen documentación sobre su actualización, instalación y mantenimiento.

7.- Utilización de tecnología ADSL que permite proveer los servicios de banda ancha utilizando la red de telefónica. El Diseño está basado en normativas y estándares por lo tanto lo principal al realizar el diseño es tomar en cuenta el lugar donde se llevara a cabo, se debe tener en consideración que así como el factor distancia es primordial así mismo el tipo de tecnología ADSL que se usara. En este trabajo

tomamos en cuenta que el ADSL2 es el más apropiado a utilizar ya que sigue las normativas de espacio y equipos y así utilizamos esta tecnología que es mucho mejor que el ADSL normal.

8.- El uso del diseño tendrá una acogida favorable ya que en este tipos de zonas solo existen proveedores satelitales y de cables utp, y con este medio podremos abarcar gran parte de las urbanizaciones vecinas.

9.- Hay que tener en cuenta que con la propuesta del diseño abarcamos el término “escalabilidad” y así podemos aprovechar la infraestructura diseñada y a la vez poder Migrar a otras tecnologías sea esta como ADSL+ salvo que el problema es la distancia pero se lo puede implementar en residencias vecinas más pequeñas.

RECOMENDACIONES

- 1.- Es sumamente importante determinar la distancia de la central más próxima de las operadoras que brindan servicio de telefonía mediante el par de cobre, ya que es una delimitante de la tecnología y guiándonos por este factor podemos decidir que la tecnología de ADSL2 es la mejor opción y es la que usaremos para brindar servicios a los habitantes del sector.
- 2.- Es necesario aplicar las pruebas que están en la figura 26. Tomar en cuenta los estándares especificados para poder realizar un diseño acorde y llevar a cabo el mismo con éxito y no tener problemas.
- 3.- Planificar que en el diseño a futuro se necesitaría uno o más armarios para las zonas cercanas ya que el sector de la vía a la costa está en constante crecimiento, y así aprovechar las ventajas de una tecnología eficiente a menor costo. Por lo tanto

no podemos sobrepasar de la distancia planteada para poder alcanzar las tarifas de velocidades establecidas.

4.- El uso de los equipos estudiados será importantes ya que vienen con sus respectivas normas, características y certificaciones para llevar a cabo el desarrollo del diseño

ANEXO A

CONFIGURACIÓN DE DSLAM CISCO 6260

Es el DSLAM que se usara para la central la urbanizacion COSTALMAR, a continuacion detallamos la configuracion del mismo:

1.- Colocar el nombre del equipo

```
MA5600T (config) #sysname DSLAM_COSTALMAR
```

2.- Confirmar las tarjetas

```
COSTALMAR_DSLAM (config) #board confirm 0
```

3.- Crear las VLANS, vlaN 200 de gestion, 201 y 202 de servicio

```
COSTALMAR_DSLAM (config) #vlan 200 standard
```

```
COSTALMAR _DSLAM (config) #vlan 201 to 202 smart
```

4.- Configurar la IP de gestión del equipo (x ip, y mascara)

```
COSTALMAR _DSLAM (config) #interface vlanif 200
```

```
COSTALMAR _DSLAM (config) #ip address x.x.x.x y.y.y.y description VLAN
```

```
GESTION DSLAM
```

5.- Pasar las vlans por el puerto de uplink (puerto 0 tarjeta GICD 20)

COSTALMAR _DSLAM (config) #port vlan 200 to 202 0/20 0

6.- Crear la ruta por defecto (todo el tráfico ira por el Gateway)

COSTALMAR _DSLAM (config) ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 x.x.x.1

7.- Configurar la gestión del equipo (192.168.253.10 siempre igual IP U2000) IPs nunca cambian

COSTALMAR _DSLAM (config) #snmp-agent community write adhom11

COSTALMAR _DSLAM (config) #snmp-agent community read gomdh11

COSTALMAR _DSLAM (config) #snmp-agent sys-info version v1 v2c

COSTALMAR _DSLAM (config) #snmp-agent target-host trap-hostname NMS
address 192.168.253.10 udp-port 162 trap-paramsname BMS

COSTALMAR RCED_DSLAM (config) #snmp-agent target-host trap-hostname
N2510BELLAVISTA address 192.168.253.16 udp-port 162 trap-paramsname N2510

**** configurar este paso con el nombre del sitio****

COSTALMAR _DSLAM (config) #snmp-agent target-host trap-paramsname BMS
v2C securityname adhom11

COSTALMAR _DSLAM (config) #snmp-agent target-host trap-paramsname N2510
v1 securityname adhom11

COSTALMAR _DSLAM (config) #snmp-agent trap enable standard

8.- Configurar el puerto de uplink sin auto negociación (Revisar este paso si no sube el equipo)

COSTALMAR _DSLAM (config) #interface giu 0/20

COSTALMAR _DSLAM (config-if-giu-0/20) #display port state all

Port	Port Type	Optic Status	Native VLAN	MDI	Speed (Mbps)	Duplex	Flow-Ctrl	Active State	Link
0	GE	normal	1 -	auto	1000	auto_full	off	active	online
1	GE	normal	1 -	auto	auto	auto	off	deactive	offline
2	GE	absence	1 -	auto	auto	auto	off	deactive	offline
3	GE	absence	1 -	auto	auto	auto	off	deactive	offline

Note: For any port, setting MDI to auto-negotiation is invalid, For a 1000 M

Electrical port in the full-duplex mode, setting MDI to any value is Invalid

COSTALMAR _DSLAM (config-if-giu-0/20) #auto-neg 0 disable

COSTALMAR _DSLAM (config-if-giu-0/20) #speed 0 1000

COSTALMAR _DSLAM (config-if-giu-0/20) #duplex 0 full

COSTALMAR _DSLAM (config-if-giu-0/20) #display port state all

Port	Port Type	Optic Status	Native VLAN	MDI	Speed (Mbps)	Duplex	Flow-Ctrl	Active State	Link
0	GE	normal	1 -	1000	full	full	off	active	online
1	GE	normal	1 -	auto	auto	auto	off	deactive	offline
2	GE	absence	1 -	auto	auto	auto	off	deactive	offline
3	GE	absence	1 -	auto	auto	auto	off	deactive	offline

9.- Apagar los puertos de uplink que no se usan

```

COSTALMAR _DSLAM (config) #interface giu 0/20
COSTALMAR _DSLAM (config-if-giu-0/20) #shutdown 1
COSTALMAR _DSLAM (config-if-giu-0/20) #shutdown 2
COSTALMAR _DSLAM(config-if-giu-0/20)#shutdown 3

```

10.- Verificar si sube la interfaz física y lógicamente

```
COSTALMAR _DSLAM(config)#display ip interface brief
```

```
{ <cr>|meth<K>|null<K>|vlanif<K> }:
```

Command:

```
display ip interface brief
```

*down: administratively down

(l): loopback

(s): spoofing

Interface	IP Address	Physical	Protocol	Description
meth0	10.11.104.2	up	up	HUAWEI, SmartAX
Null0	unassigned	up	up(s)	HUAWEI, SmartAX
vlanif200	x.x.x.x	up	up	HUAWEI, SmartAX

12.-Configurar que el uplink sea siempre por las tarjetas GICD no por las controladoras

```
COSTALMAR _DSLAM (config) #save
```

```
COSTALMAR _DSLAM (config) #electro-switch 0 location-1
```

*****En este paso se reinicia el equipo*****

13.- Configurar la protección del puerto en caso de que falle tarjeta 20

```

COSTALMAR _DSLAM (config) #protect
COSTALMAR _DSLAM (config-protect) #protect-group first 0/20/0 second 0/19/0 eth
workmode timedelay enable
COSTALMAR _DSLAM (config-protect) #quit
COSTALMAR _DSLAM (config) #interface giu 0/19
COSTALMAR _DSLAM (config-if-giu-0/19) #display port state all

```

```

-----
Port  Port Optic  Native MDI  Speed  Duplex  Flow- Active  Link
      Type Status  VLAN   (Mbps)  Ctrl  State
-----
0 GE  normal   1 - auto  auto  off  active  offline
1 GE  normal   1 - auto  auto  off  active  offline
2 GE  absence  1 - auto  auto  off  active  offline
3 GE  absence  1 - auto  auto  off  active  offline
-----

```

Note: For any port, setting MDI to auto-negotiation is invalid, For a 1000 M
Electrical port in the full-duplex mode, setting MDI to any value is
Invalid

```

COSTALMAR _DSLAM (config-if-giu-0/19) #shutdown 1
COSTALMAR _DSLAM (config-if-giu-0/19) #shutdown 2
COSTALMAR _DSLAM (config-if-giu-0/19) #shutdown 3
COSTALMAR _DSLAM (config-if-giu-0/19) #auto-neg 0 disable
COSTALMAR _DSLAM (config-if-giu-0/19) #speed 0 1000
COSTALMAR _DSLAM (config-if-giu-0/19) #duplex 0 full

```

15.- Pasar las vlans por el puerto de respaldo 0/19 0

COSTALMAR _DSLAM (config) #port vlan 200 to 202 0/19 0

It will take several minutes, and console may be timeout, please use command idle-timeout to set time limit

Are you sure to add standard port(s)? (Y/n)[n]: y

16. - Sensores

SH03_COSTALMAR (config-if-h801esc-1) #esc digital 2 digital-alarm 14 available-level high-level name FUEGO

SH03_COSTALMAR (config-if-h801esc-1) #esc analog 5 sensor-type 1: current analog-alarm 1 alarm-upper-limit 50 alarm-lower-limit 10 name TEMPERATURA unit C

SH03_COSTALMAR (config-if-h801esc-1) #esc analog 6 sensor-type 1: current analog-alarm 1 alarm-upper-limit 60 alarm-lower-limit 0 name HUMEDAD unit %RH

SH03_COSTALMAR (config-if-h801esc-1) #display esc environment info

http://www.cisco.com/en/US/products/hw/switches/ps298/products_data_sheet09186a00800920c0.html

BIBLIOGRAFIA

[1] Oja, P.D., Concepto de Computación, México, 2008, 10 edición.

[2] Candelas, P. – Pomares J.F, Redes y transmisión de datos, Universidad de Alicante, 2000.

[3] Thomson editores, Principios de sistema de información, 2000.

[4] Servicios Profesionales, <http://www.spw.cl/>, fecha de consulta junio 2013

[5] Ginsburg,D., Implementing ADSL, 1999.

[6] Cisco: Fundamentos de redes de datos, CCNA 1.

[7] IBM normas de racks,

<https://www03.ibm.com/systems/xbc/cog/rackcabinetsoptions/rackcabinetsoptions.html>, fecha de consulta Agosto 2013

[8] CONATEL,

http://www.conatel.gob.ve/files/ceditel/cursos_2007_2/18_redes_de_cables_telefonicos_normas_recomendaciones_proyecto_&_mantenimiento_v_3.pdf, fecha de consulta Julio 2013

[9] Normas ANSI,

<http://webstore.ansi.org/ansidocstore/product.asp?sku=ANSI+T1.601->, fecha de consulta julio 2013

[10] ADSL FORUM - technical: Interfaces and System Configurations for ADSL: Central Office, 1999.

[11] S.A., PACIFITEL: Normas Técnicas Para Planta Externa, 2000.

[12] Huidobro, J. M., Redes y servicios de telecomunicaciones, 2004

[13] Zone ADSL , www.adslzone.net, fecha de consulta Agosto 2013

[14] Manual de CNT, Curso emergente planta externa, 2005

[15] Conlan, P. J. , Cisco network professional's Advance internetworking guide, 2009.

[16] Gatekeepers, ADSL News, 1998

[17] Vermillion, W., End-to-End DSL Architectures, 2003

[18] Cisco System, Cisco IOS release The complete reference, 2002

- [19] Summers, C., ADSL Standards, Implementation and Architecture, 2000
- [20] Villegas Ramos, D., Diseño De Una Red De Acceso De Datos Adsl Sobre El Sector Residencial De La Vía A La Costa,
<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/586>, 2009
- [21] Terrazas- Lara, J.: Diseño ADSL,
<https://www.youtube.com/watch?v=kUDkGWXEtF8>, 2002
- [22] Millas, R., Conexión ADSL, 2003
- [23] Yuhas, L. B., Basics concepts for managing telecommunications networks, 1999
- [24] León, M., Diccionario de informática, telecomunicaciones y ciencias afines, 2000
- [25] Dias K., Nihal D., Essentials of modern telecommunications systems, 2004
- [26] Google: Ubicación geográfica Puerto Azul,
<https://maps.google.com.ec/maps?hl=es&tab=wl>, fecha de consulta agosto 2013

[27] Google: ubicación geográfica COSTALMAR, extraído de:

<https://maps.google.com.ec/maps?hl=es&tab=wl>, fecha de consulta agosto 2013

[28] Splitter EFITER E3018008 usado en los abonados finales,

www.efiter.com/products/encapsulated/model/E3018008, fecha de consulta octubre 2013

[29] DSLAM CISCO 6260 usado para la central de la urbanización,

http://www.cisco.com/en/US/products/hw/switches/ps298/products_data_sheet09186a00800920c0.html, fecha de consulta septiembre 2013

[30] Router Agregador CISCO

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/routers/ps352/ps4972/product_data_sheet09186a008014611a.html, fecha de consulta octubre 2013

[31] Servidor HP utilizados para DHCP Y Antivirus,

<http://www8.hp.com/es/es/products/proliant-servers/product-detail.html?oid=5177961#!tab=specs>, fecha de consulta agosto 2013

[32] Solano, R., Guía de Culturización del Servicio ADSL, 2003

[33] HUAWEI HG520v modem utilizado en los abonados, www.adslzone.net/huawei-echolife-hg520-para-ftth-o-vdsl.html, fecha de consulta agosto 2013

[34] Operadora del sector. Fecha de consulta septiembre 2013